

Desarrollo del pensamiento científico : proyecto innovación en formación científica	Título
Rodríguez, Adriana Marcela - Autor/a; López, Alexandra - Autor/a; Carrillo, Claudia Rocío - Autor/a; Fajardo, Cenaida - Autor/a; Salgado, Gabriel David - Autor/a; Méndez, Isabel - Autor/a; Rodríguez López, Jorge - Autor/a; Montoya Farfán, Javier - Autor/a; Torres Ardila, Juan Carlos - Autor/a; Quimbay, Leila Rocío - Autor/a; Escobar Sierra, Liliana - Autor/a; Jiménez, Marta Isabel - Autor/a; Cepeda, Martha - Autor/a; González de Rueda, Martha - Autor/a; Pinilla, María Rocío - Autor/a; Ruíz Aguilar, Marleny - Autor/a; Venera de la Hoz, Mariluz - Autor/a; Pacheco, María Mercedes - Autor/a; Salamanca López, Omar Humberto - Autor/a; Ruíz Murcia, Óscar Raúl - Autor/a; Amaya Tarazona, Pablo - Autor/a; Ramírez, Ruby Esmeralda - Autor/a; Arciniégas, Silvia - Autor/a; Sánchez Pabón, Yanet - Autor/a;	Autor(es)
Bogotá	Lugar
Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP	Editorial/Editor
2012	Fecha
Serie Investigación IDEP no. 8	Colección
Comunicación; Ciencia; Pensamiento científico; Innovaciones pedagógicas; Educación; Tecnología; Colombia; Bogotá;	Temas
Libro	Tipo de documento
"http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/idep/20151026052301/DesarrolloPensamientoCientifico.pdf"	URL
Reconocimiento-No Comercial-Sin Derivadas CC BY-NC-ND http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/deed.es	Licencia

**Segui buscando en la Red de Bibliotecas Virtuales de CLACSO**  
<http://biblioteca.clacso.edu.ar>

**Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO)**  
**Conselho Latino-americano de Ciências Sociais (CLACSO)**  
**Latin American Council of Social Sciences (CLACSO)**  
[www.clacso.edu.ar](http://www.clacso.edu.ar)



Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales  
Conselho Latino-americano de Ciências Sociais  
Latin American Council of Social Sciences





SERIE  
INVESTIGACIÓN  
IDEP

# Desarrollo del pensamiento científico en la escuela

Proyecto Innovación en Formación Científica

Varios autores



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ  
HUMANANA



S E R I E  
**INVESTIGACIÓN**  
**IDEP**



# **Desarrollo del pensamiento científico en la escuela**

## **Proyecto Innovación en Formación Científica**

Adriana Marcela Rodríguez  
Alexandra López  
Claudia Rocío Carrillo  
Cenaida Fajardo  
Gabriel David Salgado  
Isabel Méndez  
Jorge Rodríguez López  
Javier Montoya Farfán  
Juan Carlos Torres Ardila  
Lelia Rocío Quimbay  
Liliana Escobar Sierra  
Marta Isabel Jiménez  
Martha Cepeda  
Martha González de Rueda  
María Rocío Pinilla  
Marleny Ruiz Aguilar  
Mariluz Venera de la Hoz  
María Mercedes Pacheco  
Omar Humberto Salamanca López  
Óscar Raúl Ruiz Murcia  
Pablo Amaya Tarazona  
Ruby Esmeralda Ramírez  
Silvia Arciniégas  
Yanet Sánchez Pabón

# Desarrollo del pensamiento científico en la escuela

Proyecto Innovación en Formación Científica

## ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ EDUCACIÓN

Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico -IDEP-

### © IDEP

Directora	Nancy Martínez Álvarez
Subdirector Académico	Paulo Molina
Profesional Especializada Comunicación IDEP	Diana María Prada Romero
Supervisora de proyecto 2010-2012	Nancy Heredia Molina
Compiladora	Claudia Carrillo
Equipo Académico	Winston Licon Calpe Claudia Carrillo Nancy Heredia Molina
Apoyo Administrativo	Martha Carvajal
Ingeniera	Nubia Suárez

### © Autores

Docentes de Colegios del Distrito Capital  
Claudia Rocío Carrillo, Isabel Méndez,  
Cenaida Fajardo, Adriana Marcela Rodríguez,  
Lelia Rocío Quimbay, Ruby Esmeralda Ramírez,  
Yanet Sánchez Pabón, Mariluz Venera de la Hoz  
Silvia Arciniégas, María Mercedes Pacheco  
Liliana Escobar Sierra, Marta Isabel Jiménez  
Alexandra López, Gabriel David Salgado  
Martha Cepeda, María Rocío Pinilla  
Jorge Rodríguez López, Javier Montoya Farfán  
Marleny Ruiz Aguilar, Omar Salamanca López  
Juan Carlos Torres Ardila, Martha González de  
Rueda, Pablo Amaya Tarazona,  
Oscar Raúl Ruiz Murcia

### ISBN

978-958-8780-11-5

### Primera edición

2012

### Edición y diagramación

Editorial Jotamar Ltda.

### Revisión de artes finales

Luz Eugenia Sierra

### Impresión

Subdirección de la Imprenta Distrital - DDDI

Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico -IDEP-  
Avenida Calle 26 N° 69D - 91, oficina 805 Torre Peatonal - Centro Empresarial Arrecife  
Tel.: (571) 429 6760 Bogotá, D.C. Colombia  
[www.idep.edu.co](http://www.idep.edu.co) - [idep@idep.edu.co](mailto:idep@idep.edu.co)

Este libro se podrá reproducir y traducir total y parcialmente siempre  
que se indique la fuente y no se utilice para fines lucrativos.

[www.idep.edu.co](http://www.idep.edu.co)

## Contenido

Presentación .....	7
Introducción .....	9
Enseñanza para el desarrollo del pensamiento científico desde la escuela.....	15
CLAUDIA ROCÍO CARRILLO	
Socializando saberes...construyendo aprendizajes: una metodología de aula de clase.....	35
ISABEL JIMÉNEZ	
Estudio etnobotánico de algunas especies del barrio los Andes de Bogotá y reconocimiento de su valor sociocultural en la comunidad .....	53
CENaida FAJARDO	
Caracoles de colores: una mascota inusual que motivó el estudio de las ciencias naturales y el desarrollo valorativo desde la interdisciplinariedad .....	71
ADRIANA MARCELA RODRÍGUEZ	
LELIA ROCÍO QUIMBAY	
RUBY ESMERALDA RAMÍREZ	
Qué rico refri! otra forma de aprendizaje innovador de la lectura y la escritura a través del refrigerio.....	85
YANET SÁNCHEZ PABÓN	
MARILUZ VENERA DE LA HOZ	
SILVIA ARCINIÉGAS	
Adquisición y desarrollo de competencias comunicativas mediante el uso de juegos y textos digitales:	

de la realidad virtual a la realidad concreta en el CED Motorista .....	97
MARÍA MERCEDES PACHECO	
LILIANA ESCOBAR SIERRA	
MARTA ISABEL JIMÉNEZ	
ALEXANDRA LÓPEZ	
GABRIEL DAVID SALGADO	
Medios de comunicación para el desarrollo de habilidades comunicativas en el aula de clase .....	115
MARTHA CEPEDA	
Museo interactivo de la mecánica como estrategia pedagógica en la enseñanza de la tecnología .....	129
MARÍA ROCÍO PINILLA	
JORGE RODRÍGUEZ LÓPEZ	
Tecnología: mucho más que prototipos, una apuesta innovadora .....	151
JAVIER MONTOYA FARFÁN	
MARLENY RUIZ AGUILAR	
OMAR HUMBERTO SALAMANCA LÓPEZ	
JUAN CARLOS TORRES ARDILA	
La aplicación de una propuesta interdisciplinaria sobre informática educativa .....	165
MARTHA GONZÁLEZ DE RUEDA	
PABLO AMAYA TARAZONA	
Del juego a las matemáticas: una estrategia innovadora en la práctica docente.....	181
ÓSCAR RAÚL RUIZ MURCIA	



## Presentación

El presente libro resalta la importancia de fomentar procesos de innovación pedagógica, especialmente en el campo de la formación en pensamiento científico, como una manera de aportar a la transformación de la educación y práctica pedagógica en los colegios de Bogotá, mostrando el interés que el Distrito y en particular el Instituto de Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico – IDEP– tienen en ese campo.

Incrementar el pensamiento científico y la innovación pedagógica en los colegios del país, y en particular en Bogotá, es tarea inaplazable para transformar las rutinas de los procesos educativos, en los que la investigación y el desarrollo de competencias escriturales de los maestros, requiere mucha atención para incorporarse a los desarrollos de cada campo de la ciencia y a las comunidades académicas que aportan conocimiento pertinente al proceso educativo contemporáneo.

El proyecto de visibilizar pensamiento científico e innovación pedagógica de grupos de maestros de los CEID de Bogotá, D.C., logró poner en evidencia que hay avances importantes en este escenario de la educación. A continuación una síntesis de los diez artículos que alcanzaron un cierto rigor de escritura para ser publicados, mediante el proceso de acompañamiento que se les hizo.

*“Socializando saberes... construyendo aprendizajes:  
una metodología de aula de clase”*

Se trata de una experiencia pedagógica, realizada por Isabel Jiménez Becerra, centrada en el análisis del trabajo por Proyecto Integrado de Aula. Método que permite a niños y niñas desarrollar sus capacidades como la observación, la exploración, el análisis, la inventiva, la argumentación, la experimentación como

procesos de indagación colectiva. Parte de sus saberes empíricos, producto de sus vivencias, permite impactar directamente en su formación ética y cognitiva, favoreciendo el trabajo y la participación. Este ejercicio posibilita, el fortalecimiento del pensamiento crítico y científico.

*“Estudio etnobotánico de algunas especies del barrio los Andes de Bogotá y reconocimiento de su valor sociocultural en la comunidad”*

La profesora Cenaida Fajardo lideró el estudio de la etnobotánica del barrio los Andes, permitió fortalecer el desarrollo de las competencias científicas, en los estudiantes del grado noveno del Colegio Técnico Domingo Faustino Sarmiento. Aplicó la enseñanza aprendizaje por investigación ligada a la metodología de trabajo por proyectos de aula. La investigación evidencia la identificación taxonómica de 120 plantas, y en cuanto al valor ancestral observa la cultura del barrio, y su arraigo en el uso de plantas medicinales; debido al conocimiento práctico heredado de la tradición de madres y abuelos principalmente. Integran no sólo conocimientos de diversas disciplinas. Aprende de otros y con otros, reconoce que desde la experiencia los saberes también tienen significados en espacios naturales y sociales.

*“Caracoles de colores: una mascota inusual que motivo el estudio de las ciencias naturales y el desarrollo valorativo desde la interdisciplinariedad”*

Las maestras Adriana Marcela Rodríguez, Lelia Rocío Quimbay Ruby y Esmeralda Ramírez desarrollaron la experiencia pedagógica en la IED Los Comuneros Oswaldo Guayasamín, de la localidad de Usme. Permite a los estudiantes y las estudiantes de segundo grado desarrollar aptitudes necesarias para el estudio de las ciencias naturales de forma natural y significativa, a partir de la observación de procesos vitales (nacimiento, crecimiento, reproducción, muerte...) en el caracol. Se promueve el desarrollo de procesos psico-afectivos que brindan a los niños y las niñas la oportunidad de explorar y expresar sentimientos con base en la convivencia que tienen con su caracol, fomentando así responsabilidad y el compromiso de los mismos por el cuidado de los animales y su entorno.

*“ Qué rico refri! otra forma de aprendizaje innovador de la lectura y la escritura a través del refrigerio!”*

Las profesoras Yanet Sánchez Pabón, Mariluz Venera de la Hoz y Silvia Arciniégas con este proyecto abordan entre otros aspectos, la problemática social del sector en que opera la institución educativa, así como algunos de los logros

y alcances que se evidencian en los niños como reflejo de su formación integral. En particular, muestra cómo los niños de este sector presentan serias dificultades en el proceso lector y escritural debido, en gran medida, a que provienen de familias con baja escolaridad.

*“Adquisición y desarrollo de competencias comunicativas mediante el uso de juegos y textos digitales: de la realidad virtual a la realidad concreta en el CED Motorista”*

Esta propuesta, a cargo de María Mercedes Pacheco, Liliana Escobar Sierra, Marta Isabel Jiménez, Alexandra López y Gabriel David Salgado, describe los avances e innovaciones alcanzados en el Centro Educativo Distrital Motorista, a partir del desarrollo de las competencias comunicativas, mediante el uso de los recursos virtuales que brindan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Los recursos virtuales como parte sustancial de los procesos de formación, a través de la utilización de diversos lenguajes que propician los juegos y textos digitales. Involucra a todos los estudiantes de las dos jornadas y a 88 padres de familia. Dinamiza lúdicas tanto concretas como virtuales, generando procesos de aprendizaje integrales en torno a las dimensiones corporal, comunicativa, socio-afectiva y cognitiva. Como evidencia de los logros, se encontró un alto desempeño en el área de informática, en la que un mismo docente orienta el trabajo con los juegos digitales, la lectura en pantalla y la sistematización fotográfica.

*“Museo interactivo de la mecánica como estrategia pedagógica en la enseñanza de la tecnología”*

Los profesores María Rocío Pinilla y Jorge Rodríguez López presentan la mejora de los procesos de formación técnica que se vienen adelantando en la IED Cedit San Pablo de Bosa en la modalidad industrial. Incrementa la motivación hacia el conocimiento de la mecánica en la fase exploratoria de la asignatura de tecnología. Los resultados se plasman en la creación de un museo de la mecánica por parte de los estudiantes y para ellos brindándoles herramientas suficientes para continuar su formación o entrar al mundo laboral, en mejores condiciones. El museo por ser itinerante, permite optimizar recursos y aprovechar al máximo las potencialidades de los educandos en beneficio de las comunidades educativas.

*“Tecnología: mucho más que prototipos, una apuesta innovadora”*

Realizado por Javier Montoya Farfán, Marleny Ruiz Aguilar, Omar Humberto Salamanca López y Juan Carlos Torres Ardila, este trabajo se desarrolla en el Cedit Ciudad Bolívar con estudiantes de educación básica, media y alfabetiza-

ción. Trabaja desde la perspectiva de la experimentación de soluciones a problemas tecnológicos. La práctica brinda insumos para la comprobación conceptual, a través de la explicación de la causa-efecto de los procesos tecnológicos. En este proceso, el papel del docente del área es abordar la concepción de ambientes de aprendizaje como una posibilidad trascendental de convertir el quehacer escolar en una realidad de aprendizaje.

*“La aplicación de una propuesta interdisciplinaria sobre informática educativa”*

Martha González de Rueda y Pablo Amaya Tarazona buscan mejorar los procesos de enseñanza en el ámbito escolar, a partir de una visión integral que pone en prácticas diversas estrategias que optimizan el manejo y uso adecuados de los recursos tecnológicos de acuerdo con las necesidades, expectativas y recursos del Colegio las Américas. Se estructura con base en la experiencia adquirida en varios años de enseñanza en TIC, tendencias y formas de enseñar tecnología e informática, estudio de los modelos pedagógicos que se adaptan a esta área.

*“Del juego a las matemáticas:  
una estrategia innovadora en la práctica docente”*

Oscar Raúl Ruiz Murcia desarrolla la experiencia en los grados octavos de la IED Cedit San Pablo Bosa, jornada de la tarde. Describe y analiza, de manera cualitativa, las estrategias utilizadas por los estudiantes en la solución del juego matemático “El Triángulo”; el cual permite, pasar por varias etapas y procesos del pensamiento que implican, entre otros, memorizar, comparar, analizar, argumentar, sintetizar, generalizar, opinar y crear un modelo de solución que se puede aplicar en ejercicios matemáticos. Los juegos de estrategia como pasatiempo o diversión muy pocas veces se toman como una herramienta pedagógica en los distintos procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en el aula.

En general todos los artículos se inscriben como proyectos integrados de aula de clase, con el propósito de generar pensamiento crítico, experimentación y cooperación escolar, formación social y política, inventiva, competencias científicas, enseñanza aprendizaje por investigación y acción lúdica, propiciar dimensiones de autoestima, autonomía, socioafectiva, comunicativa, corporal, cognitiva, imaginativas, trabajo colaborativo desde diversos campos del saber. A través del ejercicio de escritura desarrollado, los artículos reflejan los acumulados logrados en cada proyecto desplegado por los maestros y los avances que pasaron por etapas de:

- Escrito genérico descriptivo.
- Escrito estructurado.

- Prescrito científico.
- Escritos finales: diez artículos que mezclan en su estilo redacción científica y descriptiva de la innovación pedagógica y desarrollo de pensamiento científico logrado con cada proyecto desplegado por los maestros y sus estudiantes.

NANCY MARTÍNEZ ÁLVAREZ  
DIRECTORA



# **Enseñanza para el desarrollo del pensamiento científico desde la escuela**

CLAUDIA ROCÍO CARRILLO\*

## **Introducción**

En el año 2011 el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico –IDEP– propuso realizar una serie de encuentros con maestros, con el fin de identificar las formas cómo el pensamiento científico y la innovación se inscriben en la escuela, y la relación de las mismas con el quehacer pedagógico. El propósito era ir más allá del trabajo oral y de los procesos exclusivamente evaluativos de carácter técnico que determinan los informes en la escuela, para caracterizar y dar a conocer la producción de saber y conocimiento que se genera desde el trabajo, como también las reflexiones y procesos de los maestros.

La investigación y la innovación de experiencias se constituyen en un pilar fundamental del conocimiento pedagógico. En ellas se reconoce que la autonomía, el pensamiento crítico, las subjetividades y la apropiación del mundo escolar por parte de los maestros, son las bases existentes para desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes, teniendo en cuenta que muchas de ellas carecen de procesos sistemáticos, evaluación y seguimiento riguroso. Por lo anterior, el IDEP consideró necesario reconocer las dinámicas que se vienen dando en la escuela, trabajando de la mano con los maestros a partir de un acompañamiento, asesoría y formación que beneficie el reconocimiento y la reconstrucción metodológica, organizativa y conceptual, para compartir y aportar las herramientas acordes con los objetos del conocimiento, contextos y particularidades propias de la comunidad educativa.

El Proyecto de Innovación en Pensamiento Científico, recogido en esta publicación en diez proyectos y 23 autores, se inscribe en el marco de una propuesta

---

\* Coordinadora del proyecto. Licenciada en Educación Preescolar, Magíster en Desarrollo Educativo y Social. ccarrilloescoba@gmail.com

participativa y cualitativa que indaga sobre las diversas formas que los maestros presentan sus experiencias pedagógicas y cómo a partir de procesos de reflexión, formulación y fortalecimiento de sus destrezas escriturales se nutre y complementa su quehacer, profundizando en los fundamentos teóricos y la implementación de metodologías que permiten identificar el sentido de sus prácticas.

Este proceso se llevó a cabo a través de una serie de estrategias, con el objetivo de formar y desarrollar el pensamiento científico en los maestros. Para ello, fue necesario proveer de herramientas a los participantes, con el fin de evidenciar que no son suficientes las teorías, los conceptos y los axiomas existentes, sino que también se deben tener en cuenta elementos fundamentales como la actitud, la autoevaluación, la argumentación, el análisis del quehacer, la experimentación y el debate con pares que estructuran y consolidan las experiencias pedagógicas, que aproximen a la solución de problemas y la toma de decisiones (Mosquera, 2008) frente a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

## **Pensamiento y método científico**

En el mundo actual y globalizado, la ciencia y la tecnología avanzan de manera vertiginosa, por lo que es necesario que desde la escuela preparen a los estudiantes a desenvolverse en contextos cada vez más complejos que requieren respuestas rápidas de solución a los problemas que se presentan en el entorno más cercano en la cotidianidad.

En el desarrollo de este proyecto, se evidencia que aún en experiencias con características innovadoras, en las que se propende por el desarrollo de procesos mentales que van más allá de la simple memorización o aprendizaje de algoritmos (Santos, 2003), se encuentran procesos de enseñanza y aprendizaje, en los que existen rasgos de la llamada enseñanza clásica (Vásquez, 2010) o tradicional en la que el desarrollo de pensamiento científico se relaciona exclusivamente con el conocimiento científico (Kliovsky, 1994). Tras haber acompañado el proceso escritural y a partir del discurso de los maestros, y de los trabajos existentes sobre pensamiento científico, se concluye que son de carácter meta-discursivo (Adúriz-Bravo, 1999) ya que en él, se establecen relaciones, trasposiciones y transformaciones de conocimientos científicos en procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, como lo indican diferentes especialistas (Adúriz-Bravo, 2007; Izquierdo, 2003; Jiménez Aleixandre, 1997) existen razones de peso para introducir en la formación de los maestros, una visión sobre la naturaleza del pensamiento científico que apoye y dé fundamento al diseño de experiencias educativas, en



las que se interrelacionen contenidos que pueden a su vez ser abordados con nuevos materiales, elementos e instrumentos que ayuden a desarrollar pensamiento crítico y proactivo acompañado de un fundamento teórico.

Al inicio del proyecto vimos específicamente en las jornadas pedagógicas donde estuvimos en contacto con más de doscientos maestros de diferentes instituciones educativas, que un alto porcentaje de ellos, a pesar de intentar desarrollar de manera “diferente” los contenidos obligatorios del currículo, sus escritos eran de corte anecdótico, sin la suficiente reflexión pedagógica para exponer en forma clara el trabajo que estaban llevando a cabo con los estudiantes, sobre los verdaderos procesos de enseñanza. En estos diálogos encontramos maestros que se inclinan por la transmisión de conocimientos, con la dinámica de la clase magistral en el aula, con poco o casi nada de interacción y participación por parte del estudiante, quien sigue ejerciendo el papel pasivo frente a los contenidos, incapaz de responder por sí mismo a retos o problemas planteados en situaciones nuevas.

En una de las experiencias presentadas en esta publicación, la maestra Isabel Jiménez expuso al inicio de su trabajo, la imposibilidad de sus estudiantes al realizar actividades no guiadas por el maestro, demostrando las insuficiencias que se dan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y la poca importancia que se le otorga a procesos mentales de nivel superior en el momento en el que se diseñan y desarrollan las actividades en el aula. Lo que permitió deducir sobre la necesidad de implementar una formación, seguimiento y acompañamiento del proceso basados en fundamentos conceptuales y metodológicos para transformar la enseñanza tradicional en un proceso innovador.

## Nuevas formas de innovación

Pensar en la innovación se ha convertido en una exigencia inevitable, debido a los cambios conducentes a que la sociedad esté viviendo en la incertidumbre, y por ende se haya convertido en transitoria, volátil; como diría Bauman (2005), “más líquida”. Transformaciones que no dan tregua y que hacen que el papel de la escuela sea fundamental.

Lo importante aquí no es saber qué tanto ha cambiado la educación, o si ésta se puede ejercer de forma diferente al conocido sistema tradicional, que se ha entendido como estático, denso, paquidérmico, o cómo se presentan nuevos estilos de enseñanza que sean disímiles, dinámicos, innovadores. Lo relevante es que en el mundo de la escuela, en su interior se trabaja por la heterogeneidad, pero afuera (las pruebas y sus resultados nacionales e internacionales) exige homogeneidad.

En línea con el creciente interés por la *productividad*<sup>1</sup> que se observa en las últimas décadas<sup>2</sup>, es frecuente encontrarse con el concepto de “innovación en la escuela”, el cual se relaciona con elementos que se refieren a competencias y estándares –MEN–, que pretende ayudar en su labor a los maestros.

Algunas contribuciones se han salido de las estructuras convencionales, participando en la transformación de la innovación en la escuela, dejando de lado el referente empresa y mostrando las posibilidades de convertir las dinámicas de la escuela en un potencial de cambio donde el pensamiento, los procesos mentales y el conocimiento adquieren un papel protagónico. En particular experiencias como las llevadas a cabo en la Unidad Pedagógica, lideradas por Jaime Carrasquilla; el Centro Educativo Libertad –CEL–, con Juan Francisco Aguilar; Dino Segura en la Escuela Pedagógica Experimental; y Julián De Zubiría, con el modelo pedagógico, que subyace en sus prácticas educativas.

El proyecto de Innovación en Pensamiento Científico se inició con una metodología que condujo a los maestros a reflexionar sobre una práctica diferente a la educación tradicional. Apoyados en estas herramientas conceptuales y didácticas (Aguilar, 2003 ; Mosquera, 2008), el trabajo fue derivando en un proceso en el que las vivencias con los maestros y el trabajo en equipo con profesores universitarios fueron demostrando otras inquietudes con problemáticas y propuestas diversas.

Se tuvo en cuenta el Plan Sectorial de Educación 2008-2012 *Educación de calidad para una Bogotá Positiva*, orientado a promover a Bogotá como una ciudad de derechos a través de la puesta en marcha de proyectos y estrategias que propendan por la elevación de la calidad de la educación. El programa propone: “Educación de calidad y pertinencia para vivir mejor”, el cual se desarrolla a través de un proyecto más amplio: “Transformaciones pedagógicas para la calidad de la educación”, en el cual se establece que la calidad de la misma depende entre otros factores de las posibilidades organizativas, técnicas, didácticas, cognoscitivas y pedagógicas, desarrolladas en los colegios, así como también de la voluntad política del Estado y de la participación decidida de los docentes, la familia, los estudiantes y las comunidades.

El plan sectorial plantea que las transformaciones pedagógicas deben girar alrededor de dos ejes fundamentales: las condiciones como los recursos materia-

---

1 Según sustenta Álvarez (2011) “la educación se ha vuelto un asunto propio del Sistema de Protección Social como parte del Sistema de Formación de Capital Humano, el cual se está conformando con arreglo exclusivo a los intereses del sector productivo”. Este planteamiento según el autor, está formulado en un documento de Pedro Pinilla (2011).

2 Para profundizar en el tema remitirse a los planes nacionales de desarrollo de los últimos gobiernos: Andrés Pastrana, *Cambio para construir la paz*, 1999-2002; Álvaro Uribe, *Hacia un estado comunitario*, 2002-2006, y *Estado comunitario: desarrollo para todos*, 2006-2010; y Juan Manuel Santos, *Prosperidad para todos 2010-2014*.

les y las condiciones pedagógicas, las cuales se relacionan con los contenidos, los métodos de enseñanza, las estrategias pedagógicas, la organización escolar, los espacios y tiempos escolares, los ambientes de enseñanza y aprendizaje, entre otros muchos.

Es el último factor enunciado, en el que la implementación de innovaciones pedagógicas y el desarrollo del pensamiento científico cobran sentido, en la medida en que deben plantear formas alternas de “hacer en el aula”, nuevos métodos de organización, además de modificar las prácticas pedagógicas de los maestros.

## **Innovación y pensamiento científico de experiencias escolares**

La investigación y la innovación se constituyen en un pilar fundamental del conocimiento pedagógico. En ellas se reconoce la autonomía, el pensamiento crítico, las subjetividades y la apropiación del mundo escolar por parte de los maestros y la producción de conocimiento pedagógico que se da desde las prácticas que se plasman en escritos, en los que se articula lo teórico con lo práctico. Esto supone reconocer el carácter movilizador de los maestros. Para ello, es necesario generar estrategias que permitan la reconstrucción metodológica, organizativa y conceptual a través de un acompañamiento que aporte herramientas metodológicas acordes con los objetos de conocimiento, los contextos y las particularidades propias de la comunidad educativa. Este proyecto le apostó a la construcción de saber por medio de discusiones en las cuales el análisis, la experimentación y los procesos escriturales fueron dando sentido y proporcionando un camino frente a la formación continuada del magisterio.

Las experiencias innovadoras debían contar con una mirada interdisciplinaria, que fuera más allá de las áreas convencionales para integrar la ciencia, la tecnología y la innovación como parte de la cultura escolar, procesos que no deben estar desligados del contexto y de los intereses propios de sus actores.

Se identificaron elementos constitutivos del pensamiento científico desde experiencias tangibles, con el propósito de desmitificar la idea que la ciencia es ajena a la sociedad y a la escuela, evidenciando cómo el desarrollo del pensamiento científico es un elemento que debe ser parte de la vida cotidiana, y cómo desde las instituciones educativas se pueden generar procesos que fortalezcan las prácticas formativas incentivando en los estudiantes procesos mentales que les ayuden a solucionar problemas de su entorno.

El desarrollo de las diferentes estrategias permitió identificar sentidos, contextos, procesos metodológicos, procedimientos y didácticas que desde los escritos de los maestros expusieron la construcción de las relaciones entre la innovación y el desarrollo del pensamiento científico como parte de la vida cotidiana en la escuela. La tarea para este proyecto está cumplida, estos artículos muestran los procesos mentales de orden superior relacionados con el pensamiento científico que hacen parte de las estrategias pedagógicas que se han llevado a la práctica.

## Implementación

Este capítulo da cuenta de la naturaleza circunstancial del desarrollo y puesta en marcha de un proyecto relacionado con la innovación y el pensamiento científico, donde el azar tuvo un papel importante desde el mismo momento en que se seleccionaron los profesionales que conformaron el equipo que desarrolló el proyecto, pues se permitió el encuentro de diferentes miradas sobre la escuela, perspectivas teóricas y representaciones frente al papel y quehacer del maestro.

Los instrumentos metodológicos hicieron que la dinámica se complejizara y fuera en algunos casos más rica y fluida, y en otros, más dispersa y traumática. Fue durante este proceso de conocer y reconocerse que se abrieron nuevas posibilidades, produciendo valiosas y profundas transformaciones, y como todos sabemos, “las nuevas oportunidades, sólo se perciben como tales si estamos abiertos a lo nuevo, atentos a lo inusitado e insatisfechos con lo que tenemos, con lo que vemos” (Veiga-Neto, 2006: 2).

En la medida en que se fue organizando el material de trabajo y debatiendo sobre los temas fundamentales, fueron surgiendo las nuevas ideas sobre lo que significa la “diferencia” tanto en las experiencias de la escuela como en las dinámicas que se encuentran arraigadas en la academia (entendiendo como *academia* a los maestros de la universidad que trabajan con la escuela).

Temas que se entremezclaron con lo que hasta ahora se había tomado de la innovación y principalmente de la ciencia, dando paso a las nuevas formas de concebir la estructura de un artículo científico o académico desde la universidad y la ciencia, tomando un lugar junto con las ideas iniciales y las diferentes interpretaciones sobre experiencias derivadas de la innovación en la escuela. Pero, ¿son modalidades diferentes de escritura? Basta mirar con atención para ver, como lo sustenta Claret (2003: 30-41), que hay varias diferencias, que van desde sus términos, sus significados, sus enfoques y aún sus propósitos de formación. Pero desde una concepción epistemológica y en lo que atañe al conocimiento, las diferencias no son tan marcadas.

El maestro de escuela puede escribir sobre su práctica innovadora y la presencia de proceso de desarrollo de pensamiento científico (entendido éste no como método científico, sino como proyectos que buscan desarrollar procesos mentales complejos como por ejemplo el de ser reflexivos, argumentativos, creativos, entre otros) que se dan desde su práctica, en relación con algunos teóricos, pedagogos, procesos didácticos, etcétera. Es una dinámica diferente a la forma cómo suele entenderse la investigación desde la academia, que en algunos casos parte de supuestos y a partir de búsquedas y análisis de archivos, material primario y secundario que pueden presentar resultados sobre un tema específico.

Estas diferentes perspectivas tuvieron un punto de encuentro a través del interés por redactar resultados, procesos, novedades, todas ellas apostándole a la interdisciplinariedad que trabajó de la mano con la innovación, seleccionando finalmente la interdisciplinariedad y la escritura como ejes centrales de este proceso.

Apoyados en conceptos sobre la forma de escribir un artículo de corte académico<sup>3</sup> se evidenció en principio el carácter radicalmente contingente que transforma el quehacer del maestro, una transformación que contribuyó a salir de las estructuras tradicionales de la escuela, de la rutina, de la cotidianidad, presentando nuevos autores, reflexiones y preguntas frente a la práctica.

Inicialmente plasmaron anécdotas donde fue evidente la ausencia de rigor, la falta de citas y autores que soportaran sus ideas, y una disciplina que justificara los resultados y las conclusiones basadas en búsqueda, análisis y reflexión frente a su práctica educativa.

No se trató de adaptar las formas de escritura de la academia (universidad) a la escuela, ni se pretendió diferenciar o encontrar similitudes con los documentos de investigación que se escriben desde la universidad. El propósito fue lograr una expresión textual, con un ensamblaje escritural que diera cuenta de las experiencias en un tono y enfoque mucho más riguroso, reflexivo, fundamentado, pedagógico, organizado y menos anecdótico o descriptivo frente a las actividades realizadas con los estudiantes.

Las herramientas diseñadas se centraron en el contexto de la innovación, el pensamiento científico y la escritura resultando ser ésta en la que más se enfatizó y permitiendo una intersección entre la práctica y la teoría, dándole un orden a la

---

3 Algunos documentos y páginas referenciadas sobre este tema fueron: “¿Cómo escribir un artículo científico?” [Disponible en: [www.aldebaran8.com/gie/comoescribircientifico.pdf](http://www.aldebaran8.com/gie/comoescribircientifico.pdf)]; “Elaboración de un artículo científico de investigación” [Disponible en: [www.scielo.cl/pdf/cienf/v10n1/art03.pdf](http://www.scielo.cl/pdf/cienf/v10n1/art03.pdf)]; “Algunas claves para escribir correctamente un artículo científico” [Disponible en: [www.scielo.cl/pdf/rcp/v80n1/art10.pdf](http://www.scielo.cl/pdf/rcp/v80n1/art10.pdf)]; “Consejos para redactar un artículo científico” [190.41.189.210/oficinas/.../Articulo20Cientifico20Redaccion.pdf].

experiencia para encontrar sus elementos más relevantes y evidenciar sus objetos, estructura, términos, contenido teórico y metodológico, para identificar en su conjunto todo un “sistema de problemas y conocimientos existentes que los cohesiona, que los explica y orienta su desarrollo y da significado” (Claret, 2003: 31), a partir de los conceptos de innovación y pensamiento científico.

Los tiempos, las dinámicas de trabajo de los maestros, las relaciones interpersonales entre ellos y los asesores, la falta de conocimiento frente a las dinámicas de la escuela y la gran cantidad de actividades que se desarrollan en los colegios, llevaron a que en algunos casos se cortaran los procesos, desprendiéndose de inmediato dos consecuencias complejas, la primera para el lector quien “no sabrá más de lo que simplemente está escrito”, y para los asesores que en algunos casos se quedaron con la idea de un escrito que pretendía ser perfecto desde la estructura de un artículo académico, cuando significa que:

1. Aunque las experiencias tomaron cuerpo en los escritos, éstas a su vez son una mediación entre el maestro y lo vivido –no necesariamente las cosas escritas corresponden a la experiencia propia–, ya que en la pedagogía la práctica va más allá de lo discursivo, lo no discursivo también hace parte de la experiencia y conforma los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las palabras en algunas experiencias o bien se quedaron cortas o cambiaron para dar respuesta al esquema escritural planteado, quedándose cortos frente a la propia experiencia; pero tal deconstrucción no se da solamente por la palabra escrita, sino por la presión de encontrar lo cuantitativo y lo cualitativo en experiencias que no necesariamente tenían estos dos componentes.
2. Al buscar el escrito perfecto desde la estructura de un artículo académico, en algunas ocasiones se desdibujó intencionalmente la experiencia provocando que su esencia se perdiera en medio de porcentajes, autores, cuadros y gráficas que no apuntaron a la innovación y a los procesos desarrollados con respecto al pensamiento científico. Por ello se puede concluir que no es suficiente encontrar las palabras *innovación* o *pensamiento científico* en los documentos, sino que es fundamental que tanto la forma como el fondo se conjuguen contando en el escrito cómo éstas surgieron desde la experiencia.

Es vital recordar que la comprensión y el razonamiento son dos objetivos esenciales en procesos de enseñanza y aprendizaje y que el pensamiento científico se fundamenta en razones de distinto orden, en primer lugar el convencimiento por parte de los actores, (en este caso los maestros), que su experiencia lleva necesariamente a transformaciones, cambios, rupturas y a nuevas miradas. Este “pensar un poco más” apunta al sentido introductorio de esta publicación, entendiendo que apenas son los primeros pasos con algunas sugerencias para futuros proyectos que puedan llegar a ser más cuidadosos frente a los procesos de innovación y pensamiento científico en la escuela.

## Metodología

Se planteó la necesidad de generar innovaciones pedagógicas, lo que implicó la recuperación y el fortalecimiento del saber pedagógico del maestro, buscando con ello la consolidación de la identidad pedagógica de la escuela y el desarrollo de su capacidad de innovación y experimentación a partir de estrategias pedagógicas pertinentes para la comunidad educativa.

Este trabajo alrededor de la innovación científica contempló una dimensión relacionada con los procesos de escritura, asumidos como una condición para que sean los de corte pedagógico aquellos que los maestros desarrollan desde su quehacer pedagógico. Se entienden estos procesos escriturales como un recurso para interesarlos en su propia experticia, problemas, dificultades y posibilidades. Esto implicó el diseño de una serie de estrategias que contemplaron dinámicas colectivas de reconstrucción y reflexión pedagógica, a partir de las cuales se produjeron documentos y material virtual que da cuenta del proceso en sus avances y aprendizajes.

La finalidad fue identificar once innovaciones pedagógicas que contribuyan al mejoramiento de la enseñanza y del conocimiento científico, técnico y crítico en los colegios de Bogotá. Se inscribieron en el marco de una propuesta participativa y cualitativa que tiene el interés de documentar para reflexionar sobre la forma que los maestros presentan sus experiencias pedagógicas, y desde allí identificar el sentido de sus prácticas pedagógicas y didácticas. Esto tiene en cuenta cuatro momentos:

- Convocatoria, selección de experiencias y fundamentación de la propuesta.
- Encuentros presenciales y virtuales.
- Diseño y producción de material didáctico y digital.
- Producción de artículos y socialización.

*Primer momento. Convocatoria, selección de experiencias y fundamentación de propuesta*

El propósito básico del bloque de talleres presenciales “Experiencias que producen innovaciones” fue propiciar un primer encuentro para revisar la forma escritural de los maestros y las maneras en que entienden la innovación y el pensamiento científico. Para lograrlo se hicieron jornadas pedagógicas efectuadas en los colegios donde los maestros escribieron sobre sus proyectos “en caliente”. En estos primeros escritos se encontró que los profesores se concentran en nombrar actividades concretas, en las que el activismo prima sobre la reflexión pedagógica y las propuestas didácticas específicas.

Es conveniente insistir que el objeto de este primer momento era tener una visión general que ayudara a seleccionar las experiencias más cercanas sobre innovación y pensamiento científico; por esta razón no hubo una revisión detallada de los contenidos sino de los campos o temas seleccionados según asignaturas, interdisciplinariedad y temas que no necesariamente estuvieran en el orden de las ciencias naturales.

Este ejercicio fue importante para organizar los talleres presenciales, que evidenció el nivel escritural de los maestros, la falta de claridad sobre la innovación en su experiencia; constatada en la pregunta ¿por qué considera importante, pertinente e innovador el proyecto que desarrollan con sus estudiantes?

El objetivo era detectar la visión que tenían de sus experiencias –y no tener una visión detallada de contenidos y metodologías– como base para ubicar el campo de trabajo del proyecto general. Sin embargo, se encontró que los más interesados en esta clase de procesos fueron los maestros en ciencias naturales, informática y tecnología.

### *Segundo momento. Encuentros presenciales y virtuales*

Se realizaron seis sesiones presenciales y se diseñó la estructura general de la propuesta de trabajo para la formación virtual, para lo cual se organizaron las siguientes temáticas:

- Experiencias que producen innovaciones.
- Pedagogías centradas en la innovación y el pensamiento científico.
- Comunicar una experiencia innovadora en pensamiento científico.
- Innovaciones a partir de producciones escritas para divulgar.

En las sesiones, los maestros consideraron sus experiencias como innovadoras que contribuyen a desarrollar procesos mentales en los estudiantes, sin tener en cuenta que sus experiencias pertenecen a realidades diferentes, con contextos específicos que las demarcan de manera significativa, y que para entenderlas, era fundamental analizarlas, y por ende, divulgarlas por medio de un escrito realizado por ellos, en el que recogen sus ideas y supuestos sobre el mundo escolar.

Se les insistió sobre la argumentación teórica y sustituir las anécdotas por otro estilo, en el que los datos y las explicaciones estuvieran acompañadas de referencias que dieran sustento al proceso de un artículo académico, con un orden que trascendiera la descripción de actividades.

Los maestros iniciaron un proceso escritural de orden exploratorio, que terminó con la elaboración de documentos que se presentaron a la convocatoria del Premio IDEP a la Investigación y la Innovación Educativa 2011. La convocado-



ria se convirtió en el punto de partida para ayudarlos a adoptar nociones sobre el pensamiento científico, desde su propio quehacer. Estas nuevas formas de escribir dieron otro significado a su quehacer, distinto al de las escrituras propias de las instituciones educativas –IE– que acostumbran a los maestros a redactar informes que dan cuenta de actividades que los aleja de las reflexiones de tipo pedagógico.

La respuesta a estas nuevas formas de escribir tardó un poco, no sólo por las formas gramaticales sino por la dificultad de argumentar la experiencia y entender las formas en que desarrollan sus estudiantes los procesos mentales que se relacionan. En las conversaciones realizadas con los asesores, consideraban que en su trabajo buscaban desarrollar actitud científica en sus aprendices (De Zubiría, 1994), pero en el momento de identificar estrategias y actividades realizadas en el aula para cumplir con dicho propósito, las palabras y las evidencias<sup>4</sup> se quedaban cortas; sabían que sus estudiantes habían adquirido nuevas habilidades y una actitud crítica proactiva, pero carecían de argumentos para asumir una postura activa ante el mundo, los seres y los objetos que habitan en él.

Los maestros emprendieron una formación que incluyó componentes tanto de tipo escritural como reflexivo sobre la labor docente, en la que identificaron que el denominado pensamiento científico no es otra cosa que el desarrollo de procesos mentales de orden superior y que no necesariamente se enseñan desde áreas como las ciencias naturales o las matemáticas, abocándolos a analizar sus formas de trabajo, la curiosidad y la problemática de los estudiantes como de la escuela, el contexto, promoviendo con ello ejercicios sistemáticos, así como estilos de enseñanza que desarrollan el espíritu proactivo. Esto permitió a los maestros contrastar sus experiencias e identificar los rasgos estimulantes, tanto para ellos como para la población con la que estaban trabajando, así mismo mediante la identificación de los momentos más relevantes y que produjeron otra forma de ver los procesos de enseñanza y aprendizaje desde sus propias experiencias.

Finalmente, se pretendió que los maestros percibieran que el pensamiento científico no es exclusivo de áreas relacionadas con las ciencias naturales y que no sólo están relacionadas con procesos intelectuales, sino que contienen en sí misma elementos vinculados a lo afectivo, lo ético y lo estético.

Los maestros advirtieron que el sentido de “lo científico” no es un saber frío y alejado, sino por el contrario, una disposición que se va desarrollando en la medida en que se descubre de manera diferente el entorno.

---

4 Algunos maestros no tenían evidencias para poderlo presentar en sus artículos porque hasta el momento en que comenzaron a escribirlos, se dieron cuenta que ya había pasado la actividad, o que debido al factor tiempo, era imposible aplicar algún tipo de medición que comprobara que, a partir de la experiencia, los niños adquirían nuevas formas de conocimiento.

### *Tercer momento. Diseño y producción de material didáctico y digital*

El propósito de este momento fue el de familiarizar a los maestros con los medios virtuales, dándoles herramientas y criterio de uso para socializar e interactuar, otorgando otra posibilidad de trabajo más flexible, creativo y eficiente, además de nuevas maneras de diálogo y materiales de apoyo para su trabajo en la escuela y fuera de ella.

Por medio del material seleccionado por el equipo del IDEP, los participantes tuvieron un recurso adicional en formato variado (texto, video, imagen), que les sirvió para indagar y aprender a navegar en el espacio virtual, y que además sirvió para alojar allí los ejercicios escriturales<sup>5</sup>.

Los módulos virtuales parten de la lectura y revisión de escritos, presentaciones y videos que fueron seleccionados metódicamente para ser vistos con atención y curiosidad por los participantes. El primer módulo presentó las generalidades de dos temas fundamentales que debían ser identificados en las once experiencias<sup>6</sup>: el pensamiento científico y la innovación en la escuela.

En el desarrollo del primer módulo, se les entregó a los maestros dos lecturas y un video, para que a partir de los mismos pudieran realizar un análisis reflexivo sobre su experiencia e identificaran en su práctica componentes relacionados con la innovación y el pensamiento científico, —los dos conceptos que hacen del quehacer una experiencia significativa—, elaboraran un escrito que diera cuenta de ello.

La tarea inicial para el primer módulo virtual tenía como objetivo, que los maestros recuperaran y ejercieran la capacidad de observación, proponer y cuestionar a través de un foro virtual asincrónico que se inició con dos preguntas concretas:

- ¿Cuál es su postura frente a las innovaciones educativas?
- ¿Qué es para usted, desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes?

El maestro debía participar activamente del foro temático llamado “Desarrollando pensamiento científico desde las innovaciones de mi experiencia”, mediante el aporte de comentarios relacionados con los conceptos que trabajaron en la primera parte del módulo, identificación de elementos de innovación y de pensamiento científico en su propia experiencia (figura 1). Tenían que realizar como mínimo dos participaciones, que reflejaran su experiencia, opinión y reflexiones a través de una interacción dinámica, en este espacio de encuentro.

---

5 Los textos se encuentran depositados en la página del IDEP para posibles trabajos futuros.

6 Se trabajó con once experiencias, pero al criterio del equipo no todos los textos alcanzaron el nivel de publicación.

Figura 1. como participar en un foro

**COMO PARTICIPAR EN UN FORO**

Esta es la descripción del foro

**Presentación Aula Virtual**

Presentación Aula Virtual • Pensamiento Científico • Foros • Desarrollando pensamiento científico desde las experiencias de la experiencia

Es un foro donde se comparten ideas, experiencias y se discuten temas relacionados con los contenidos de los cursos.

El Maestro deberá participar activamente del foro temático: "Desarrollando pensamiento científico desde las experiencias de la experiencia" aportando comentarios relacionados con los contenidos de los cursos, trabajando en la primera parte del módulo, llegando a identificar elementos de innovación y de pensamiento científico en su propia experiencia.

Para ello deberá realizar como mínimo dos participaciones, en las que se deberá reflexionar su experiencia, su opinión, sus reflexiones que pueden dar dinamismo al diálogo se espera se dé en este espacio de encuentro.

Clicar el número de la columna para

Temas	Comentado por	Respuestas	Última respuesta
PRESENTACIÓN DEL FORO	Nubia Suárez	1	GUARDAR, JIMENEZ BECERRA, ma. 9 de ago de 2011, 20:00
PRESENTACIÓN DE PRESENTACIÓN CLASE DE LA UNIDAD DE EDUCACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN	GUARDAR, JIMENEZ BECERRA	2	GUARDAR, JIMENEZ BECERRA, ma. 9 de ago de 2011, 20:00
Desarrollando pensamiento científico desde las experiencias de la experiencia	Nubia Suárez	2	GUARDAR, JIMENEZ BECERRA, ma. 9 de ago de 2011, 20:00
DESARROLLO METODOLÓGICO	MARIA MERCEDES PACHECO MALDONADO	0	MARIA MERCEDES PACHECO MALDONADO, mar. 27 de ago de 2011, 17:30

TEMAS DEL FORO. Para ingresar se da clic sobre el texto del tema para participar.

BOG

EDUCACIÓN – Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico. IDEP

**Fuente:** Instructivo enviado por la ingeniera Nubia Suárez a los maestros para participar del foro asincrónico del primer módulo virtual, IDEP.

El recurso fue variado teniendo en cuenta las particularidades de los maestros, mediante la selección de los textos cortos, permitiendo además la utilización de otra clase de formatos (videos). Aunque existen múltiples variables que impiden el buen desarrollo de estas dinámicas, es fundamental seguir fomentando la utilización de esta clase de herramientas.

El segundo y tercer módulo consistió en subir información, concretamente los borradores que daban cuenta del proceso escritural, por último se asignó un espacio especial al documento final escrito con formato de artículo académico. El principal objetivo de estos dos módulos fue motivar el desarrollo de la escritura de artículos académicos en los maestros del Distrito Capital, aspecto fundamental para el registro de experiencias pedagógicas y didácticas que aporten al mejoramiento de la calidad de la educación, ya que permite acercar con mayor rigor al pensamiento científico evidenciando las innovaciones que se vienen dando en la escuela, desde diferentes áreas del saber.

Desde el inicio de este proyecto el objetivo fue ir más allá de la escritura narrativa descriptiva, a la síntesis y precisión, elementos esenciales del lenguaje científico, con el fin de mostrar que en la escuela existe un conocimiento que emerge desde la práctica y que es igual de válido a las investigación existente en otros ámbitos.

Los maestros revisaron los textos de sus colegas y las correcciones y sugerencias que el equipo de asesores fue realizando. Este recurso resultó un valioso

instrumento para comunicar el proceso, dar explicaciones y fortalecer la relación maestro-asesor, además de ser el puente para que el IDEP estuviera al tanto del trabajo realizado.

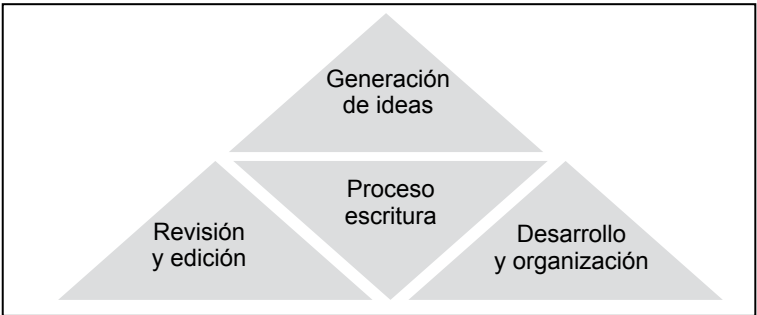
Luego de una revisión bibliográfica del tema (OEI, Colciencias, APA, Ministerio de Educación de España, bases de literatura de pensamiento científico, ESF State University of New York College of Environmental Science and Forestry), se adoptó para el segundo módulo una estrategia de escritura que permitió registrar a partir de la revisión de los asesores, las deficiencias y las fortalezas en los contenidos, la consistencia y la descripción de procesos en cada una de las experiencias. Para ello, los maestros presentaron un esquema conceptual con los elementos básicos de un artículo académico, que diera cuenta de las innovaciones y las formas de pensamiento científico que pretendían desarrollar desde la práctica.

Este módulo contó con una serie de lecturas recomendadas y la presentación en formato prezi de “Estrategias de producción para escritura de documentos científicos” con el objetivo de apoyar a los maestros en la generación de ideas sobre su experiencia y la organización de las mismas, a partir de un escrito que debía contener los elementos básicos de un artículo académico: título, abstract, metodología, resultados y conclusiones.

*Cuarto momento. Producción de artículos y socialización*

Los asesores orientaron a los maestros en la exploración de otros materiales complementarios (bibliografía, libros, artículos especializados sobre el tema de cada experiencia, videos) para la producción del artículo académico; propició el uso de las herramientas virtuales combinado con otros medios físicos, que estimularon el proceso escritural. Esto propició un proceso que se sintetiza en la figura 2, en el que se muestran los momentos y la secuencia del trabajo que buscó dar unidad al escrito.

Figura 2. Proceso de producción de artículos y socialización



**Fuente:** inspirado en gráficos y contenido de Think Literacy: Cross-Curricular Approaches, sf.

Para la producción de material audiovisual y guías explicativas, se utilizó el documento de Jane M. Russell (2000), en el que se presenta la importancia de difundir resultados de trabajo científico en medios de comunicación. Este documento de trabajo, permitió mostrar a partir de ejemplos, el paso a paso de la escritura de documentos científicos, buscando de esta manera que los maestros participantes identificaran la estructura y los elementos propios de este tipo de escritos y fueran una guía para el desarrollo de sus propios textos.

Se diseñó un instrumento de autoevaluación escritural, que permitió identificar la prioridad de las ideas y la información que podía ser omitida en los textos, tomando como base inicial del artículo académico, el escrito que la gran mayoría (ocho en total) envió a la convocatoria del Premio Investigación e Innovación Pedagógica 2011, que fue de gran ayuda para apreciar el tipo de texto de los maestros y tener un primer borrador de la experiencia como de la estructura narrativa para el artículo final.

A partir del segundo módulo se inició la búsqueda de bibliografía, para dar soporte teórico a la temática a desarrollar (estado del arte). Los maestros subieron sus primeros borradores en el espacio virtual, exponiéndose públicamente tanto a los asesores como a sus colegas y equipo del IDEP, escritos que fueron retroalimentados por los tutores. Con ello se logró una aproximación a la síntesis deseada. Además se inició un acompañamiento personalizado por parte de los asesores que posibilitó dar pautas y sugerencias frente a la forma escritural del último texto expuesto, estableciendo tareas, avances, fechas de entrega con la finalidad de dar continuidad y ritmo al ejercicio escritural.

El último módulo virtual diseñó una matriz de valoración de los artículos, basada en la autoevaluación, trabajada en el módulo 2 y en la matriz diseñada por el Ministerio de Educación Nacional para la revisión y ajuste de las experiencias significativas acompañadas entre 2009 y 2010. Esta nueva herramienta fue fundamental tanto para los maestros como para los asesores. Con ello se logró que los maestros identificaran los aspectos que ya habían trabajado en sus escritos y los que aún estaban por mejorar. Para los asesores fue un elemento que ayudó a analizar el estado de los escritos, y se tomó atenta nota en aquellas experiencias que aún se encontraban en los primeros borradores o no habían avanzado.

Este módulo igualmente contó con lecturas complementarias buscando que los maestros identificaran los elementos destacados de sus experiencias. Al final del proceso los maestros hicieron lectura de sus escritos, e identificaron los dos aspectos trabajados en este proceso: innovación y pensamiento científico.

## Búsqueda y otros encuentros

Este proyecto tuvo como finalidad que los maestros asumieran un papel reflexivo para que fueran más allá de la planeación mecánica ya establecida en la educación pública, en la que a partir de formularios preestablecidos, presentaran los contenidos y acciones a desarrollar con los estudiantes.

Bajo la concepción que el pensamiento científico es un proceso sustancial de la enseñanza concebida desde un sentido práctico, a partir de la experiencia y el estilo pedagógico de cada maestro, se llevó a cabo un acompañamiento recopilado en once escritos de cada experiencia en las que los autores dan sustento a su quehacer por medio de otros autores, teorías que robustecieron el trabajo, al combinar el sustento teórico con sus propósitos y accionar, dando matices y ritmo frente a las características propias de la experiencia, del grupo de estudiantes y del contexto en el que se desarrolló.

Además, las metodologías implementadas demostraron que hay etapas, momentos y secuencias de trabajo que dan unidad a la experiencia. En el proceso se buscaron nuevas formas de evidenciar si aprendían y qué aprendían, por medio de herramientas diferentes a la evaluación convencional. Lo anterior se presenta en los resultados alcanzados en los que se muestran las nociones específicas que se trabajaron.

Una habilidad encontrada en estos maestros que se debe desarrollar, es la identificación de las ideas que los niños tienen en relación con los procesos mentales que se espera desarrollen, sin que desechen sus ideas previas y se apropien de lo dicho por el maestro, sino que a partir de la experiencias y de las vivencias, hallen nuevas formas en las que sus ideas se ensamblen con otros saberes y conocimientos no solamente dictadas por el maestro, adquiriendo un nuevo conocimiento más claro, cercano y práctico a su ambiente.

La observación y la manipulación son fundamentales en las diferentes experiencias desarrolladas, como se presenta en: “Estrategias en la solución del juego solitario para la solución de problemas matemáticos” o en el diseño de una máquina automatizadora o al agudizar los sentidos en el “Museo interactivo de la mecánica”, donde los estudiantes junto con los maestros diseñaron diferentes estrategias para poder corregir problemas puntuales. Se propusieron actividades en las que los estudiantes tuvieran la posibilidad de manipular objetos de construcción y armar piezas. Aquí la manipulación tuvo un doble sentido, primero el contacto físico que permite palpar, sentir el objeto –y en ciertos casos explorar o armar su interior–, y segundo, poder intervenirlo para transformarlo o bien cambiarlo. Los estudiantes adquirieron criterio para decidir cuándo era adecuado manipular, cam-

biar, transformar, trabajar ya sea en equipo o de manera individual los elementos y piezas con los que estaban desarrollando sus diferentes proyectos.

La imaginación y búsqueda de nuevas preguntas, se apreciaron en experiencias como “Socializando saberes, construyendo aprendizajes”, “Qué rico refri!”, “Informática educativa”, en las que un animal, un empaque e inclusive un computador, estimularon la concentración a partir de acciones determinadas que llevaron a apreciar las posibles relaciones entre lo que están estudiando y otros fenómenos.

La observación se estimuló a partir de objetos y seres que les rodea, como sucedió con experiencias como “Barrio Los Andes escenario de vida, relaciones y aprendizajes”, “Vuelan las pantallas” y “Caracoles de colores”. Asociado con una mayor habilidad para describir, encontrar semejanzas, diferencias, clasificar, seriar, contrastar, argumentar, crear, comunicar; esta última habilidad tan fuertemente arraigada y trabajada en proyectos como el “14 Congreso Juvenil de Divulgación Científica” y “Comuniquémonos” estimularon los procesos de enseñanza y aprendizaje y mostraron cómo los maestros a partir de detalles y de la observación, logran encauzar procesos que en ocasiones no se adaptan a las estructuras establecidas, logrando nuevas formas de trabajo en la escuela.

También se revisaron formas de registro y de observación diseñadas o adaptadas según los temas y el nivel cognitivo de los estudiantes, así como de medición de los rasgos que están al alcance de cualquier niño o joven y que finalmente corresponde a preguntas sobre tamaño, peso, distancia, velocidad, frecuencia, duración, temperatura, textura, color, consistencia. Este trabajo de observación, seguimiento, comparación y contraste llevó a alimentar la curiosidad, a entablar nuevas relaciones entre la escuela y otros espacios de la ciudad y comunidades que hicieron que nuevas preguntas emergieran de estas dinámicas.

Es importante que los estudiantes tengan claro que el registro y la medición enriquecen la observación y que no solamente consiste en realizar una actividad de juego o de exploración de otros escenarios fuera de la escuela. Así mismo los maestros deben tener claro que estos formatos deben corresponder con la actividad para que no se conviertan en un requisito mecánico de comprobación que le quita a la observación el carácter estimulante, convirtiéndose en una tarea obligatoria y tediosa tanto para el maestro como para el estudiante. Este mismo criterio debe aplicarse a los libros, aplicativos virtuales, juegos, diseño de piezas, empaques, animales, los que finalmente son auxiliares del proceso educativo y no precondiciones para el buen desarrollo del trabajo del maestro.

## Utilidad de las actividades desarrolladas

Los maestros contaban con experiencias innovadoras pero debido a la falta de tiempo y a las dinámicas de la escuela, sus actores principales no habían hecho el ejercicio de reflexionarlas. A partir de los encuentros con el equipo del IDEP, fueron adquiriendo elementos para analizar su experiencia, las formas en que desarrollan actividades y las estrategias que implementan para que los estudiantes aprendan, siendo más conscientes de su forma de percibir el entorno, sus formas de explicar las problemáticas en las que están inmersos, los fenómenos, los objetos, los estudiantes, su forma de escribir y de pensar en su quehacer.

En las diferentes correcciones de los escritos se fueron elaborando otro tipo de propuestas educativas, en torno a las áreas de su competencia y en la medida en que fueron profundizando se evidenciaba una mejor articulación con otras áreas. Tal es el caso de “Caracoles de colores”, en la que las profesoras y los estudiantes encontraron un tema y una problemática que rompió con la rigidez de las áreas, lo que posibilitó una articulación entre las ciencias con el lenguaje, el arte, los valores. Allí las maestras analizaron las conductas ideales, los temas relevantes, las características de personalidad de los niños, sus formas de observación, los cambios en la conducta cuando se trabajaba con un animal al que se le dio la connotación de mascota y gracias al mismo, se abrió una puerta de diálogo conforme lo permitía el tiempo y los afanes del horario en la escuela.

## Proceso escritural

En este proceso se presentaron debilidades tanto de forma como de fondo, problemas que iban desde el título que se asignaba al escrito, en algunos casos demasiado largo, que no tenía relación directa con la experiencia o que resultaba complejo para invitar a su lectura. Se carecía de un hilo conductor y en ciertos casos los párrafos iban de un tema a otro, presentando ciertos problemas de orden gramatical, fluidez y el adecuado desarrollo y progresión de las ideas.

Fue preciso trabajar el vínculo entre ideas, lo mismo que la construcción de los párrafos, que llevó a tener hasta cuatro correcciones en cada uno de los textos, ya que en algunos casos en que los párrafos se construyeron a partir de una oración extensa, hacían referencia al mismo tema. O bien al abordaje de otros temas independientes del concepto que se estaba profundizando, haciéndolo poco coherente y claro, siendo necesario segmentarlo, lo que hacía su lectura mucho más ligera. También se percibió un restringido manejo de conectores, de sinónimos, como el uso de redundancias, y en algunos casos frases coloquiales que no se deben usar en esta clase de escritos.



Los documentos entregados responden a la estructura de un artículo académico, pero aún existen vacíos al momento de dar cuenta de la innovación o de los procesos relacionados con el desarrollo del pensamiento científico. Algunos aluden a los antecedentes, el objetivo, el desarrollo, la fundamentación teórica y la metodología, pero con un contenido débil al momento de dar cuenta de la experiencia y de la reflexión pedagógica, quedándose nuevamente en la descripción de actividades.

## Por último...

El aprendizaje de los componentes básicos del pensamiento científico es uno de los objetivos del trabajo realizado, que otorga un valor educativo distinto basado en el convencimiento frente a experiencias en las que lo corporal y lo intelectual entraron en juego por el contacto con el mundo real, aprendiendo de él, al observarlo, preguntarse cómo es, qué le ocurre, cómo se reproduce (caracoles, cangrejos), cómo puede ser herramienta de aprendizaje (papel reciclado, computadores) y cómo nos podemos relacionar con él (máquina, libros, eventos de divulgación, radio). Cuando los maestros lo permiten, se desarrollan capacidades y habilidades que recuperan desde la escuela procesos mentales de orden superior como son: comprender, estructurar, comparar, analizar, argumentar, opinar, investigar, crear, entre otras (Santos, 2003).

Para que esto se dé, es necesario que los maestros y las entidades que los forman comprendan y haga suyas las propuestas de:

- Reconocer los propósitos y efectos de una formación en la que se desarrolle un espíritu proactivo, que supere el enfoque de memorizar o aprender solamente algoritmos.
- Familiarizarlos con los contenidos que les permitan desarrollar habilidades, actitudes y nuevo conocimiento, no sólo en los estudiantes sino en ellos mismos.
- No debe existir un actor que esté por encima del otro, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, si no tanto los maestros como los estudiantes son fundamentales para que el proceso se cumpla a cabalidad.
- Aprender a manejar con eficacia las diferentes herramientas didácticas (libros, computador, software, máquinas, etcétera), para adquirir la capacidad de diseñar actividades en las que lo social y lo cultural se integren al mundo de la escuela.

## Referencias bibliográficas

*Think Literacy: Cross-Curricular Approaches*. (20 de junio de 2011). Obtenido de [www.building-futures.ca/eng/files/pdf/crosscurric.pdf](http://www.building-futures.ca/eng/files/pdf/crosscurric.pdf)

Adúriz-Bravo, A. (1999). *Elementos de teoría y de campo para la construcción de un análisis epistemológico de la didáctica de las ciencias*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, Tesis de maestría, publicación interna.

Adúriz-Bravo, A. (2007). Didáctica de las ciencias. Aportes para una discusión. En *La naturaleza de la ciencia en la formación de profesores de ciencias naturales*:17-36. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Aguilar J. F. (2003). Innovaciones educativas y culturales contemporáneas. En *La investigación: fundamento de la comunicad académica*. Bogotá: IDEP. Serie Investigación.

Álvarez. (2011).

Bauman, Z. (2005). *Modernidad líquida*. Argentina. Fondo de Cultura Económica.

Claret, A. (2003). *Memorias VIII Foro Educativo Distrital La investigación educativa en ciencias experimentales*. Bogotá.

De Zubiria, J. (1994). Tratado de pedagogía conceptual: los modelos pedagógicos. Bogotá: Fundación Merani.

Izquierdo, M. (2003). Relaciones de la didáctica de las ciencias naturales con otras disciplinas científicas. En A. Adúriz-Bravo, G. Perafán, & E. Badillo (Edits.), *Actualización en didáctica de las ciencias naturales y las matemáticas*: 13-22. Bogotá: Magisterio.

Jiménez Aleixandre, M. P. (1997). Prólogo. En R. Duschel, *Renovar la enseñanza de las ciencias. Importancia de las teorías y su desarrollo*. Madrid: Narcea.

Kliovsky, G. (1994). *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Buenos Aires: AZ Editora.

Mosquera, C. J. (2008). El cambio didáctico en profesores universitarios de química a través de un programa de actividades basado en la enseñanza por investigación. En *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*. Valencia, España: Universitat de Valencia.

- Pinilla, P. (2011). *El fin de la educación y la deificación de la formación de capital humano*. Bogotá: Inédito.
- Russell, J. M. (2000). *La comunicación científica a comienzos del siglo XXI*. Recuperado el 3 de julio de 2011, de <http://www.campus-oei.org/salactsi/russell.pdf>
- Santos, M. Á. (2003). Dime cómo evalúas y te diré qué tipo de provisional y de persona eres. *Enfoques Educativos*, 5(1): 69-80.
- Secretaría de Educación Distrital, SED. (2008). *Plan Sectorial de Educación 2008-2012. Educación de calidad para una Bogotá Positiva*. Recuperado el 7 de septiembre de 2011, de [http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECRETARIA\\_EDUCACION/PLAN\\_SECTORIAL/PLAN%20SECTORIAL%20EDUCACION%20DE%20CALIDAD%202008-2012.pdf](http://www.sedbogota.edu.co/archivos/SECRETARIA_EDUCACION/PLAN_SECTORIAL/PLAN%20SECTORIAL%20EDUCACION%20DE%20CALIDAD%202008-2012.pdf)
- Vásquez, F. (2010). *Educación con maestría*. Bogotá: Universidad de la Salle.
- Veiga-Neto, A. (2006). *Nietzsche y Wittgenstein: herramientas para pensar la diferencia y la Pedagogía*. Recuperado el 10 de agosto de 2011, de [aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/mutatismutandis/.../20](http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/mutatismutandis/.../20)

## Bibliografía de consulta

- Amat, C., & Yegros. (s.f.). *La difusión de resultados de la actividad científica en medios científicos*. Bogotá: OEI, documento de trabajo.
- Papert, S. (1982). *Desafío a la mente: computadoras y educación*. Buenos Aires: Galápagos.
- Williams, H. (2004). How to reply to referees comments when submitting manuscripts for publication. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 51 (1): 79-83.



## **Socializando saberes... construyendo aprendizajes: una metodología en el aula de clase**

ISABEL JIMÉNEZ BECERRA\*

### **Antecedentes**

Implementar metodologías articuladoras en un escenario tradicional como la “escuela pública”, posibilita un reto pedagógico, centrado en demostrar al mismo contexto y a sus integrantes, que existen caminos más loables y significativos, por los que se puede trasegar para generar procesos de aprendizaje, y a su vez, que permiten el desarrollo de capacidades, habilidades y competencias necesarias para asumir con éxito la vida social y académica.

Desde esta perspectiva se inicia el camino hacia la caracterización de la población estudiantil de la básica primaria del Colegio Policarpa Salavarrieta-República de Argentina (con 85 años de historia académica), donde se vivencia una experiencia directa con un grupo conformado por 32 niños y niñas entre los 8 y los 12 años, quienes en su mayoría habitan en la localidad de Santa Fe, donde existen zonas de alta problemática social como son entre otros los barrios Egipto, Los Laches, Santa Fe y Candelaria.

Además de las problemáticas propias de su contexto, existía otro componente que los hacía agresivos, y anárquicos, mostrándose desilusionados debido a la forma cómo se abordaban los “procesos de enseñanza” generados en el espacio escolar que se reducía a la transcripción del texto de estudio al cuaderno, la memorización de conocimientos desconocidos en su contexto (al no tener relación

---

\* Licenciada en Básica Secundaria con énfasis en Ciencias Sociales. Posgrado en Pedagogía de Solución de Conflictos. Estudiante de Maestría en Ciencias de la Educación. Docente básica primaria IED Policarpa Salavarrieta-República de Argentina.

con su vida diaria); y al aislamiento en la relación de pares que configuraba una situación que los niños y las niñas “debían” sumergirse en la transcripción, sin tener derecho a la pregunta, a la duda y muchos menos, al error.

Este tipo de prácticas pedagógicas atemporales, acríticas (McLaren, 2006) y de hecho poco interesantes para los niños, eran una de las tantas causas por las cuales mostraban resistencia, desinterés al proceso de aprendizaje o, simplemente, circunstancias que los hacían asumir, junto con sus padres, espacios como la calle y el trabajo informal, como una mejor opción de vida.

En este contexto, la enseñanza en la escuela, además de la transcripción, tenía como intención central el abordaje del currículo, cumpliendo con los contenidos dados allí, haciendo que los niños y las niñas evacuaran temas que debían ser demostrados desde la memorización para pasar al siguiente nivel. El proceso de evaluación se quedaba anclado en lo cognitivo; específicamente en la habilidad inferior de la mecanización y automatización. De este modo, analizar, deducir, abstraer, socializar, discutir, contrastar como camino para “comprender” y “aprender” eran dinámicas que hacían perder el tiempo al maestro, prevaleciendo a cambio el afán por responder al programa, a los lineamientos, a las pruebas de suficiencia, omitiendo las inquietudes, los intereses, las conjeturas y los saberes de los niños, resultando el libro y el cuaderno objetos que se convertían en el eje central del trabajo pedagógico.

Estas condiciones evidencian que la “enseñanza bancaria” (De Zubiría, 1994) que ha sido criticada por varios siglos, se perpetúa en los escenarios escolares del siglo XXI (Freire, 1970); sin tener en cuenta la motivación, el asombro por el saber, la investigación colectiva (Montessori, 1937), la experimentación, el aprendizaje significativo de conocimientos científicos y la relación de los saberes con el contexto real en que se desenvuelven los niños y las niñas, mutilando así todo intento de innovación.

Fue así como luego de observar y comprender el contexto humano y académico existente, se buscó generar una dinámica de trabajo que atrajera la atención de los niños y las niñas, quienes propusieron los temas que conocían o les inquietaban. Iniciaron con películas y libros afines con sus gustos e intereses, casi todos relacionados con los animales. Cabe señalar que la intención pedagógica de esta invitación era conocerlos, con sus saberes y experiencias, donde cada uno de ellos pudiera plantear un tema a partir de una vivencia que los había marcado e inquietado en algunos momentos. Justamente éste fue el pretexto que se usó para producir un cambio de dinámicas sociales y académicas que buscaban su reconocimiento, despertando el gusto por el conocimiento, cautivándolos en el contexto escolar, bajando los niveles de agresividad e

inasistencia, a través de un camino que los atraparé íntima y colectivamente alrededor del aprendizaje.

Dichas estrategias sólo pretendieron dar vida a la metodología articuladora del Proyecto Integrado de Aula de Clase, planteado por John Dewey<sup>1</sup> (2002) puesto en marcha en Bogotá, por colegios comprometidos con la innovación pedagógica, y que han explorado y demostrado sus bondades sociales y cognitivas. Entre ellos, el Colegio Unidad Pedagógica (Carrasquilla Negret, 1999), el Colegio Juan Ramón Jiménez (noviembre de 1994) y el Gimnasio Moderno de Bogotá (Nieto Caballero, 1966).

La recepción de todo tipo de insumos: libros, revistas, álbumes, juguetes y videos, permitió abrir espacios de diálogo, donde se pudieron explorar intereses, saberes y sueños. Todo ello, basado en preguntas o en afirmaciones que expresaban los estudiantes como: “Profe: ¿usted ha visto un caimán de verdad, verdad?”, o “yo sí conozco el mar y sus animales, pues yo vivía allá, son muy bonitos, yo los podía coger ”.

Estos diálogos y las preguntas que se suscitaron en torno a ellos fueron los que permitieron abordar algunas lecturas al respecto y escribir sobre ello, pero eran experiencias aisladas que reflejaban el deseo de los niños (por su pensamiento concreto) (Carretero, 1983) en poder ver, sentir y mirar aquello narrado: a los animales. Allí ya se pudo entrever el camino posible para potencializar el desarrollo de procesos de investigación incipientes aunque en principio no se lograba llegar al consenso sobre el interés colectivo. Evidencia de ello fue observar cómo cada estudiante mostraba intereses dispersos que no permitían el consenso, basado en las posturas individuales y algo egoístas, que forma la metodología tradicional cuando se educa a los niños en procesos aislados.

Inquietos por encontrar aquel reto colectivo, irrumpió en el salón la visita de un nuevo integrante quien fue el detonante que los centró y los unió en un único interés: la llegada del amigo “cangrejo”. Un estudiante lo trajo al aula y lo liberó para que se apropiara de ella. Éste caminaba, se detenía y movía sus pinzas, haciendo todo un ritual de integración. Todos querían observarlo, pero nadie quería tocarlo.

---

1 Definida por el filósofo, pedagogo y psicólogo norteamericano John Dewey, que en 1916 sostiene que el “pensamiento reflexivo” (otro nombre del pensamiento crítico): “Es la consideración activa, persistente y cuidadosa de una creencia o forma supuesta de conocimiento a la luz de los fundamentos que la apoyan y de las conclusiones hacia las que tiende”. Llevado a la práctica este ejercicio favorece la toma de decisiones y la resolución de problemas de los individuos que integran la sociedad en un contexto real. La experimentación de nuevas pautas de relaciones interpersonales y de conductas institucionales promueven estos valores. En 1910 John Dewey demostró que utilizando experiencias concretas, el alumno daba respuestas activas y lograba aprendizaje por medio de proyectos para la solución de problemas.

Fotos 1. 2 y 3. Contacto con un cangrejo



El dueño del animal, (un niño afrocolombiano, que ha tenido contacto con estas especies por el contexto de donde venía desplazado), lo tomó en sus manos, socializando al grupo la manera como debían cogerlo, cómo podíamos identificar si era macho o hembra y en qué espacio podía habitar. Allí los niños preguntaron sobre sus colores, tamaños, forma de caminar, siendo estas preguntas las que generaron la primera discusión de saberes, que permitió filtrar preguntas e hipótesis que podían llevar a los niños a saberes científicos y formales como su clasificación zoológica, ecosistema, anatomía, etcétera.

Los integrantes del grupo, que antes no se escuchaban y que se agredían verbalmente, para ser reconocidos y validados, inician por primera vez un diálogo ordenado, en el que existe un líder (Arley), que narra, organiza y asigna labores en pro de llegar a acuerdos colectivos centrados en buscar para el animal, por ejemplo, un hábitat como ya lo habían sugerido. Se buscó el cajón de un escritorio para ubicarlo, acudiendo a los vecinos para obtener de ellos “arena” y, durante esta movilización, se suscitaron otras preguntas: “¿Qué come?”, “¿necesita agua?”, “¿dónde lo vamos a dejar cuando nos vayamos a las casas?”, enriqueciendo el camino para el consenso y la profundización del tema.

Gracias a la llegada de este amigo, se logró evidenciar que se podría hablar como grupo, empezar su reconocimiento, hacer acuerdos y unirlos en una aventura grupal que había sido esperada y que ahora estaba centrada en proteger al nuevo



integrante y averiguar sobre él: en consecuencia, se abre el horizonte para explorar sobre esta especie, su contexto, ecosistema, anatomía y la posibilidad de escribir, dibujar, leer sobre él, reconocer sus forma, permitiendo que los niños vayan aproximándose a procesos mentales superiores como el análisis, la comprensión, la abstracción, la argumentación, la opinión, la investigación, la discusión y la relación de los saberes, posibilitando así el camino hacia un aprendizaje realmente “significativo”. ¡El nuevo integrante fue el pretexto que necesitó el grupo para generar un tema de trabajo común: los animales”! Así fue como se dio la vivencia de un consenso inmediato, apareciendo el tema de interés colectivo que actualmente es conocido por los niños como: “Zoología y Plantas”. Observemos su evolución.

## Metodología articuladora

Es importante brindar algunos aspectos generales sobre la metodología por proyectos, centrados en el trabajo sobre los intereses de los niños, con la intención de generar de este “tema pretexto”, los vínculos directos con las áreas del aprendizaje, logrando así la significación del conocimiento.

Sin duda, el proyecto:

Se vincula con la pedagogía activa, la enseñanza cooperativa, los grupos flexibles, la incorporación de roles, la formación para la autonomía, la interacción docente-estudiante, en pro de la generación de conocimiento y todos aquellos caminos que nos permiten entender y resolver los problemas inherentes a la diversidad social, cultural y psicológica que debe afrontar la educación (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011).

Dewey afirma que:

Los maestros realizan una tarea extremadamente difícil, que es reincorporar los temas de estudio en la experiencia. Los temas de estudio, al igual que todos los conocimientos humanos, son el producto de los esfuerzos del hombre por resolver los problemas que su experiencia le plantea; pero antes de constituir ese conjunto formal de conocimientos, han sido extraídos de las situaciones en que se fundaba su elaboración (Dewey, 1976).

Reafirmado así el valor de la experiencia y los saberes previos de los niños y las niñas como combustible metodológico.

A continuación se observa cómo se desarrollaron los cuatro momentos cumbres del proyecto en el contexto del Colegio Policarpa Salavarrieta-República de Argentina: exploración, consenso, profundización y materialización, y cómo

a través de ellos, se les posibilitó a los niños un acercamiento a los conocimientos científicos y al desarrollo del pensamiento crítico, producto de sus dinámicas. A renglón seguido se observan algunas de las experiencias:

*Nuestro amigo cangrejo: un pretexto hacia el surgimiento del Proyecto Zoología y Plantas*

Una vez se ha encontrado el pretexto para generar interés colectivo, el “cangrejo” encaminó a los niños y las niñas a preguntarse sobre esta especie y a comentar sobre aquellos saberes que tenían en torno al mismo.

Fue así como se llevaron a cabo discusiones colectivas centradas en revisar aspectos como sus características, los ecosistemas en los que puede habitar, sus tipos y clasificación, observando que con esta búsqueda fueron apareciendo temas importantes para abordar el ecosistema y la cadena alimenticia. De igual modo, al querer clasificar a esta especie, se encontró que pertenecía al grupo de los “crustáceos”, y que por consiguiente tenía otros “parientes”: el camarón y la langosta de mar.

Poco a poco, se fue ampliando el grupo de animales, tanto por su hábitat como por su parentesco zoológico. Al observar el encuentro de tantos animales, se volvió a revisar su clasificación, encontrando dos caminos para organizarla: por su “clasificación zoológica” y por sus “estructuras internas: unicelulares y pluricelulares”. Luego de escribir y dibujar cómo se imaginaban esta clasificación, se buscaron los conceptos científicos a través de la biblioteca de consulta: Internet.

Figura 1. Momentos del proyecto integrado zoología y plantas

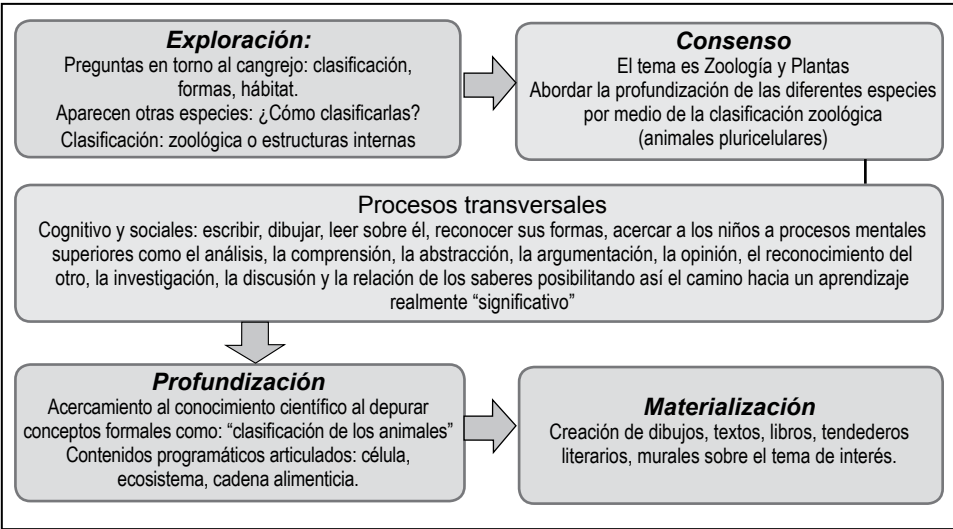


Foto 4. Momento de exploración

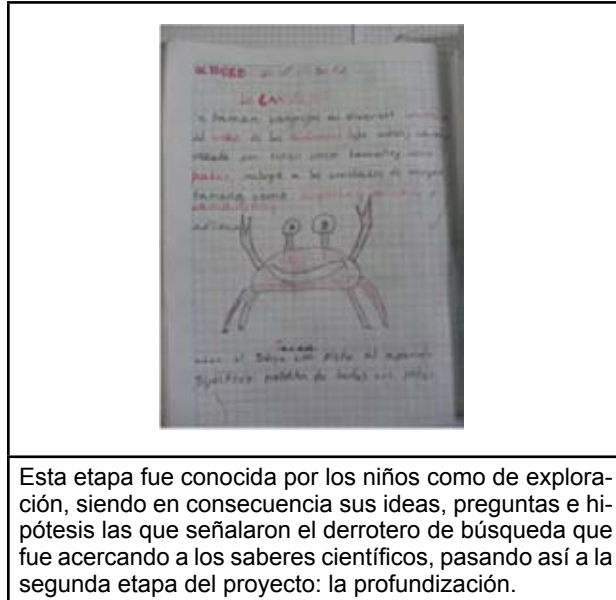
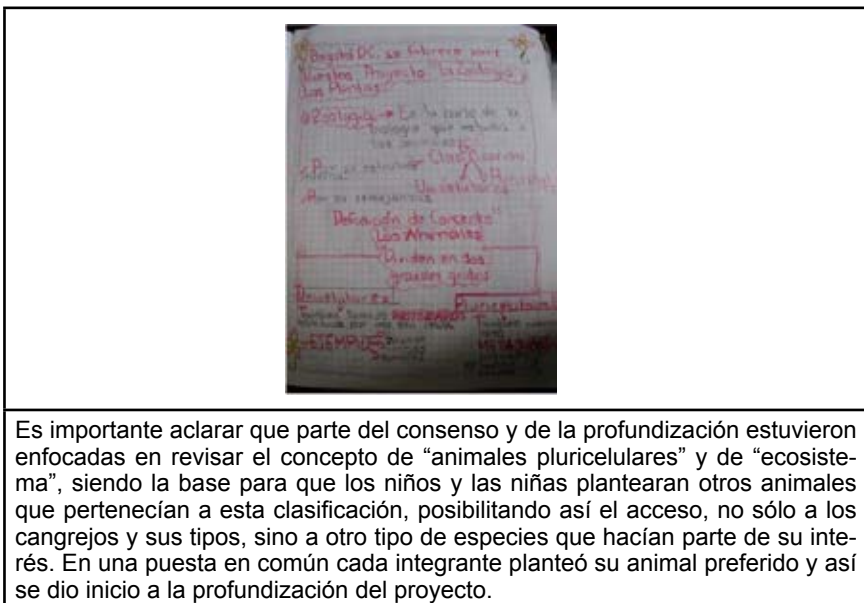
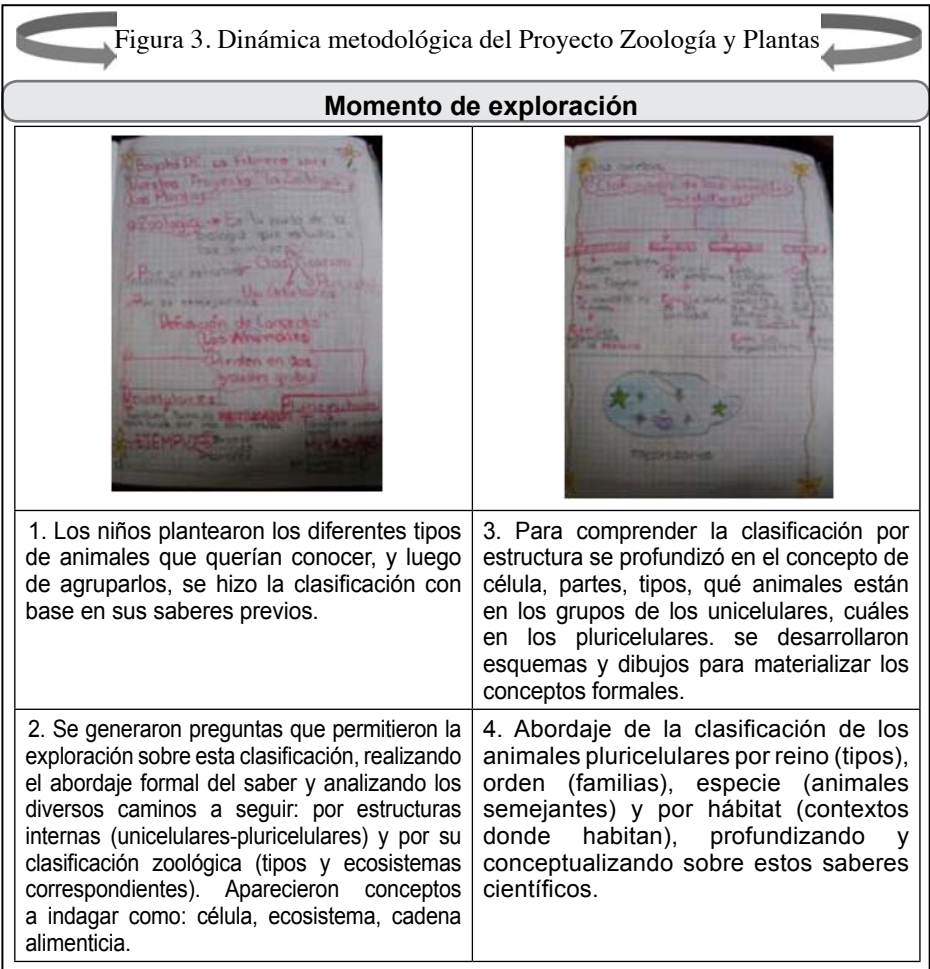
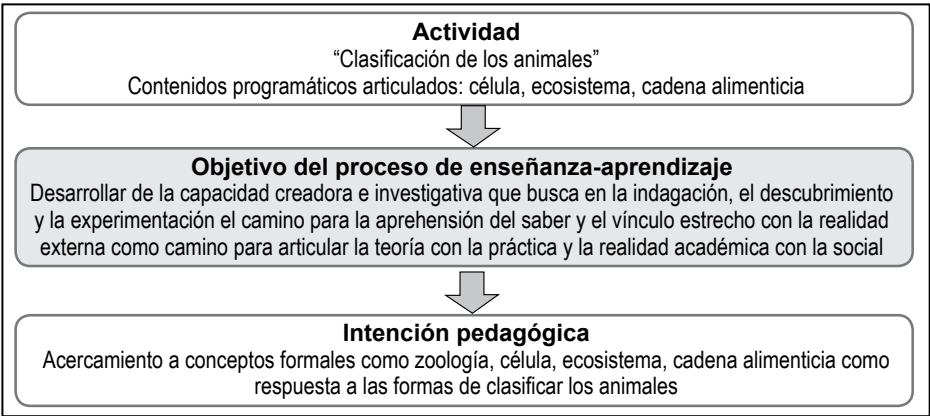


Foto 5. Momento de consenso



Se puede observar ahora el desarrollo metodológico de estos cuatro procesos:

Figura 2. Desarrollo de los procesos



### Momento del consenso



Se llegó al consenso en torno a cuál de estas dos clasificaciones era la más agradable para continuar profundizando en el proyecto, siendo el hábitat la de mayor gusto colectivo.

### Momento de la profundización



En este derrotero, apareció otro conocimiento importante relacionado con las ciencias sociales: los contextos geográficos, donde están dichos hábitat. Fue así como se formalizaron conceptos como mapas, tipos de mapas, inclusión geográfica, continentes, geografía física y la ubicación de los animales más significativos para ellos, ubicando los mismos en dichos contextos. Se leyó, escribió, dibujó y se materializó un planisferio, elaborado por los niños con la clasificación de los continentes y la ubicación de los animales planteados y elaborados por ellos, en esta representación geográfica.



Alternó a ello, se usó la clasificación de los animales por continentes como pretexto para ver teoría de conjuntos, desarrollando conjuntos de animales salvajes, domésticos, terrestres, acuáticos, graficando los mínimos en el diagrama de Veen y aplicando operaciones como la unión y la intersección.



Salidas de campo a diferentes escenarios pedagógicos, como las bibliotecas y museo, permitió contrastar algunos saberes y generó nuevas preguntas e inventivas en torno a ¿cómo se deberían materializar?

Momento de la materialización



Los niños proponen materializar la experiencia de esta búsqueda en murales: uno con las características de clima templado y el otro en el contexto polar, cuyo argumento central es que: “Todos los animales de interés de los integrantes del grupo debían quedar allí”.

Desarrollo del pensamiento científico y crítico

Esta experiencia permitió el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo, que se evidenció cuando los niños buscaron argumentos para que sus propuestas en torno a sus saberes o caminos de búsqueda fueran tenidas en cuenta en las decisiones colectivas. Todo este camino de profundización, que acerca a los niños a la adquisición de los saberes formales, potencializa sin duda las competencias para la cualificación del pensamiento científico por medio de las siguientes vivencias:

Foto 6. Partir de los saberes previos



- Partir de los saberes de los niños y generar experiencias que les permitan acercarse a conocimientos formales.
- Desarrollar habilidades como la observación, experimentación, indagación y el análisis de los diferentes elementos encontrados es el derrotero que les permite corroborar o afianzar conocimientos científicos existentes y que, por el proceso metodológico, son significativos en la medida en que se comprende su razón o aplicabilidad. Esto desarrolla su pensamiento científico.

Foto 7. Desarrollo del pensamiento crítico



- Potencializar el desarrollo del pensamiento crítico-reflexivo, al indagar los diferentes saberes y corroborar las verdades de los mismos por sus propias búsquedas.
- Desarrollar capacidades de argumentación, al usar la oralidad como herramienta de discusión y expresión de sus saberes lo que permite inquietar a otros, defender posturas, plantear de manera oral y escrita sus abstracciones y aportar a los saberes colectivos.
- Posibilitar el trabajo cooperativo, al generar búsquedas colectivas que permiten concretar retos comunes. Esto suscita el reconocimiento del otro, de sus saberes, fortalezas, formas y ritmos de trabajo, etcétera.

*Procesos transversales: formación ética,  
para el trabajo y la participación*

Foto 8. Construcción de aprendizajes colectivos



El trabajo por proyectos (Garza, 1995) permite desarrollar aprendizaje transversales (Gagné, 1979), que fortalecen a los niños en su relación de pares y en la manera cómo vivencian la ética normativa (el por qué y para qué de la norma y su papel en ella). Es por ello, que en el contexto donde se aplica la propuesta (localidad Santa Fe), los niños y las niñas lograron bajar sus niveles de agresividad, dando lugar a experiencias de tolerancia, respeto, reconocimientos y aceptación de otros y el gusto por el trabajo colectivo.

De esta manera, se dio un espacio en el que tienen cabida la alegría, la libertad, la cooperación con quienes requieren del apoyo de los pares, el respeto a los ritmos de trabajo y a las formas como cada uno aborda el desarrollo de las diferentes actividades. A su vez, experimentaron prácticas sociales como escuchar en silencio, a la palabra, a la aceptación en torno a las ideas de los otros, favoreciendo de esta forma la comprensión de conceptos democráticos como el respeto a la diferencia y la divergencia. El resultado fue que los niños y las niñas sean reconocidos y convalidados, no sólo por lo que son, sino por los saberes que pueden argumentar para aportar de este modo en la “construcción de aprendizajes colectivos”.

Según los elementos teóricos apoyados en los postulados de Dewey (1972), los proyectos, además de suscitar la articulación de los diferentes contenidos y observar la aplicación de los saberes en los contextos cercanos, generan bondades y fortalezas en la formación social y política, centrada en las siguientes características (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011):

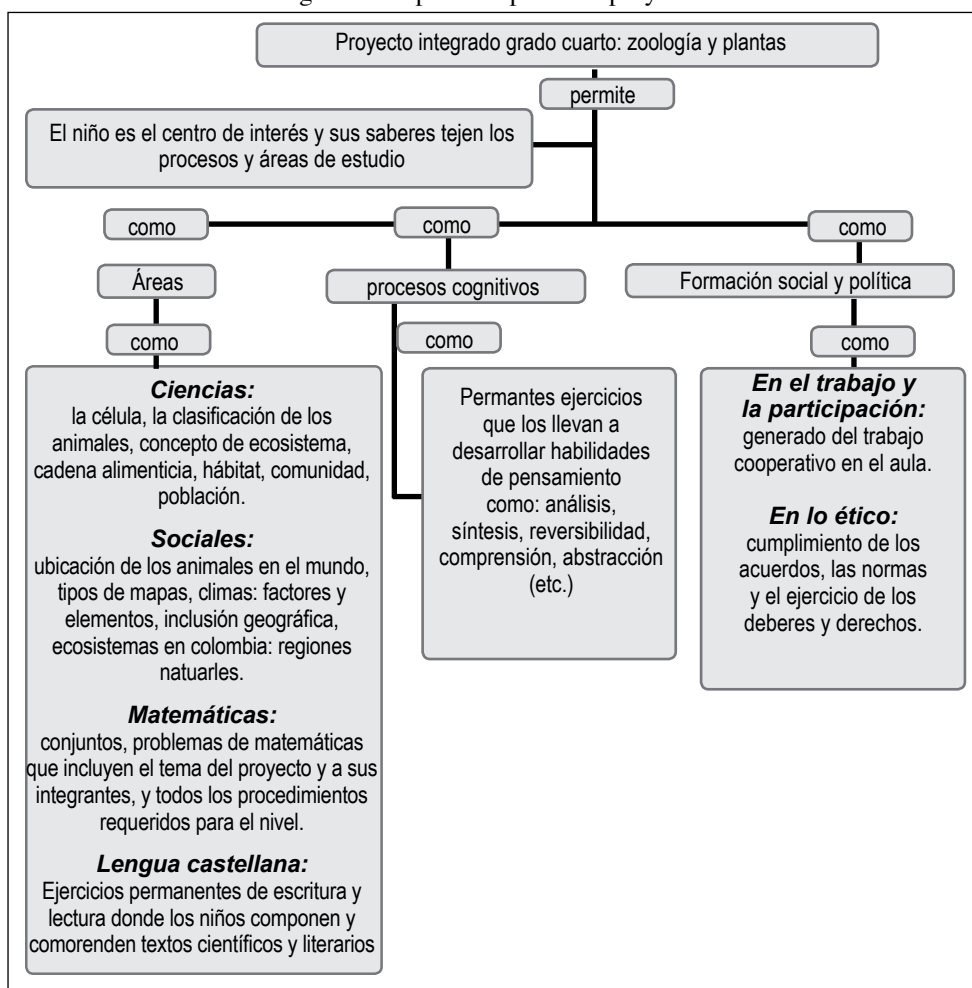
- Estímulo y desarrollo del trabajo grupal, colectivo y cooperativo.
- Interacción y comunión pedagógicas entre docente y estudiante.
- Autonomía e independencia del estudiante durante el proceso de construcción de conocimientos.

Se puede concluir entonces que a partir de esta metodología, las rutinas del aula han desaparecido, el reconocimiento de sus pares surge, el proceso de aprendizaje se convierte en una experiencia grata que hace que los niños no falten a la escuela y se rescata la libertad de expresión como camino para desarrollar su proceso de argumentación, para estructurar sus ideas tanto de forma oral como escrita.



En el siguiente mapa conceptual se muestran los procesos articulados:

Figura 4. Mapa conceptual del proyecto.



**Fuente:** esquema que muestra la trazabilidad de los procesos. Elaboración propia.

A pesar de las características del contexto árido que en algunos casos puede darse en escenarios de la escuela pública, es evidente que si se articulan procesos de innovación, centrados en creer y potencializar los saberes de los niños y las niñas. En este sentido, se pueden generar en ellos, entre otros logros, aprendizajes significativos, gusto por las dinámicas de trabajo y la posibilidad de demostrar que tienen grandes potencialidades para acercarse a un conocimiento científico, riguroso y agradable para cada uno de los integrantes. Del mismo modo, respecto al par académico (el maestro colega), la experiencia renueva sus paradigmas de la enseñanza tradicional, los cautiva y los lleva a preguntarse y a explorar otras formas de enseñanza-aprendizaje, en las que ellos pueden disfrutar de este proceso.

## *El mural y la colectividad*

La materialización, en este caso, los “murales”, no sólo posibilitaron la vivencia de experiencias socioafectivas que los fortaleció en su autoestima y autonomía, sino que, además, hizo que fuera desapareciendo en forma progresiva el “individualismo” gracias al permanente trabajo cooperativo que se requirió para tal fin.

Foto 9. Trabajo colectivo



Dinámicas de trabajo como la posibilidad de contrastarse sin temor y aprender así de sus pares, socializar y discutir los diferentes caminos a través de los cuales, se puede concretar un saber o aportar al reto colectivo del mural (con sus ideas y sugerencias) hacen que elementos como la “calificación de resultados”, no sea el eje movilizador de los niños, sino más bien que el trabajo sea un acto de “gusto” y no de “presión”.

Foto 10. Responsabilidad colectiva



Es así como el “mural” es una de las tantas evidencias en torno a cómo se logran estas dinámicas, es el caso del ambiente de “grupo” (Makarenko, 1977) y de “unión” que evita acciones como marcar los trabajos o deteriorar el producto, que se asume como propiedad del colectivo asumiendo roles de veedor y generando en ellos improntas personales y colectivas.


Otro elemento importante que se analizó en la práctica de la materialización fue la lucha contra los referentes (Freinet, 1972), puesto que los niños buscan copiar formatos preestablecidos, dejando de lado su capacidad de “crear”. Algunos de ellos entran en angustia cuando (al no tener un referente específico para calcar, copiar o transcribir), se sienten bloqueados y entran en crisis. Sin embargo en este proceso se logró generar en ellos niveles de confianza en sus saberes, puesto que a partir del error o del desconocimiento para trabajar, se propició la producción de expresiones gráficas y escritas originales, en las que ellos lograron acercarse al concepto formal. Si se permite la vivencia permanente de este tipo de experiencia, basadas en la sensación de éxito, lograrán mayores niveles de seguridad, autoestima y confianza en los saberes que poseen.

A pesar de ello, al elaborar el ecosistema de un contexto polar los niños copiaron referentes para construir los animales y el paisaje que lo acompañan, argumentando que éste es un espacio “al que no han ido”.

## Conclusiones

Cambiar el paradigma de la enseñanza-aprendizaje requiere comprender que no sólo se deben generar metodologías articuladoras que permitan acercarse a los contenidos programáticos, sino que desde los saberes e intereses de los niños también existen interesantes y eficaces posibilidades de hacerlo.

Figura 5. Muestra de un informe



También se debe comprender que el Trabajo por proyectos debe particularizar y describir las características de cada integrantes (fortalezas, debilidades y procesos a cualificar), siendo necesario la “evaluación por procesos” (Cabrera, 2001) sistema en el que se deben reflejar (de manera sistemática), los avances y alcances en torno al aprendizaje de los niños y las niñas en cuatro ámbitos de acción básicos: socioafectivo, cognitivo (los procesos lógico-matemático y de lenguaje), su actitud frente al trabajo y sus niveles de participación.

Esta sistematización también muestra cómo se logró estimular y desarrollar, en cada integrante, habilidades de pensamiento superior (Bloom, 2006) como el análisis, la abstracción, la síntesis, la reversibilidad, la comprensión, surgidos de la observación y la reflexión permanente de los conocimientos a los que se enfrentaron. Es importante anotar que si un niño logra comprender lo que lee, comunica su pensamiento de manera hilada y coherente en lo que escribe y habla; y que además de resolver los diferentes problemas a los que se enfrenta aplicando el pensamiento lógico, tiene las habilidades ganadas para enfrentarse a la comprensión y significación de cualquier saber, desarrollando así un verdadero pensamiento científico.

Es así como dicha evaluación no es cuantitativa, sino que requirió de un proceso de descripción particular que se da en los diferentes informes que se generan con el fin de dar cuenta de estos avances. Por tal razón, la evaluación del trabajo en el aula de clase se basó en la elaboración bimestral de un informe general, en el que se reconstruyó la historia del proyecto, explicando los acuerdos, los saberes que se abordaron y los procesos que impactaron, además de los informes individuales, en los que se mostró cómo cada uno de los integrantes de desarrollaron en los diversos aspectos descritos. Acompañan a los mismos, el aparte de la retroalimentación, que resultó ser el pretexto para que padres e hijos leyeran los informes, discutieran las causas y consecuencias del proceso; además de generar los compromisos comunes que surgieron de cada familia, con el fin de superar debilidades o mejorar en aspectos de convivencia .

Lo anterior permitió un nivel de tranquilidad y satisfacción en los integrantes de la práctica por proyectos, puesto que gracias a la evaluación descriptiva, cada uno de ellos logró reconocerse e identificarse como un ser único, valioso y lleno de capacidades que puede potencializar. Procesos de coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación se hacen presentes en el aula de clase, siendo un camino sano para entablar relaciones de diálogo al interior de los hogares que requieren de manera urgente este tipo de dinámicas.

## Referencias bibliográficas

Liceo Juan Ramón Jiménez Jiménez. (1984). *Historia para todos*. Bogotá: Liceo Juan Ramón Jiménez.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). *Proceso de reorganización curricular por ciclos*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.

- Bloom, B. (2006). *A new version of the cognitive taxonomy*, Leslie Owen Wilson. Eduteka.
- Cabrera, F. A. (enero de 2001). *Revista Pedagógica Española: estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso*. Recuperado el 3 de agosto de 2011, de [http://www.pucpr.edu/vpaa/oficina\\_revision\\_curricular/Documentos/modulodeevaluacion.pdf](http://www.pucpr.edu/vpaa/oficina_revision_curricular/Documentos/modulodeevaluacion.pdf)
- Carrasquilla Negret, J. (1999). *Proyecto Lúdico-Pedagógico*. Bogotá.
- Carretero, M. (1983). *Piaget y la educación: psicología genética y aprendizaje escolar*. Madrid: Siglo XXI.
- De Zubiría, J. (1994). *Tratado de Pedagogía Conceptual: los modelos pedagógicos*. Bogotá: Fundación Merani, Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino.
- Dewey, J. (1972). *El niño y el programa escolar*. Buenos Aires: Losada.
- Dewey, J. (1976). *The child and the curriculum. Middle Works of John Dewey*. Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Dewey, J. (2002). *Educación y democracia*. Bogotá: Paidós.
- Freinet, C. (1972). *Los métodos naturales II: el aprendizaje del dibujo*. Barcelona: Laia, Fontanella.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo XXI.
- Gagné, R. (1979). *Las condiciones del aprendizaje*. Mexico: Nueva Editorial Interamericana.
- Garza, M. T. (1995). *Aplicación de la teoría de la comunicación a la construcción del conocimiento en el aula*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Makarenko, A. S. (1977). *La colectividad y la educación de la persona*. Moscú: Progreso.
- McLaren, P. (2006). Pedagogía crítica. En *Corrientes pedagógicas*. Manizales: Cinde.

Montessori, M. (1937). *El método de la pedagogía científica*. Barcelona: Araluce.

Nieto Caballero, A. (1966). *Una escuela*. Bogotá: Antares, Tercer Mundo.

# **Estudio etnobotánico de algunas especies del barrio Los Andes de Bogotá y reconocimiento de su valor sociocultural en la comunidad**

CENAIIDA FAJARDO\*

## **Introducción**

La investigación y la innovación implicadas en este estudio abren las vías para acercarse al fin máximo que toda institución escolar busca: brindar una educación de calidad con base en el desarrollo de habilidades y competencias para la vida y la formación de mejores ciudadanos con capacidad de entender las realidades y transformar el país.

En este sentido, desde que el Ministerio de Educación Nacional –MEN– implementó en el sistema educativo la evaluación por competencias y el mejoramiento de la calidad de la educación como aspectos esenciales para el fortalecimiento de la educación en Colombia, se inicia una reflexión pedagógica que ha permitido construir y fortalecer las competencias ciudadanas, cognitivas, investigativas, comunicativas y laborales para, a su vez, integrarlas en el Plan Educativo Institucional –PEI–. De esta manera, en 2010 se da comienzo al “Proyecto el barrio los Andes escenario de vida, relaciones y aprendizaje”, que empieza a promover el reconocimiento de la diversidad y la importancia ambiental de los vegetales para los habitantes de la zona. Para ello se parte de la pregunta: ¿Cómo fortalecer competencias científicas en los estudiantes del grado octavo del colegio Domingo Faustino Sarmiento a través del estudio de la etnobotánica del barrio los Andes?

Para dar respuesta a este problema, el aprendizaje basado en proyectos de investigación resulta ser la alternativa pertinente y novedosa a seguir, esto porque da la oportunidad de trascender los muros de la escuela, utilizando otros

escenarios que permiten robustecer las competencias científicas y la apropiación tanto de la biodiversidad como de la diversidad cultural de nuestro país. De esta manera, coadyuva en el reconocimiento de cómo la biodiversidad fortalece la identidad local, regional y nacional, y además contribuye a sensibilizar y consolidar una cultura ambiental, haciendo que el cuidado por sí mismo, por el otro y por el entorno, sean relevantes en la construcción de la persona y la comunidad como lo propone el proyecto ambiental escolar.

En principio, la propuesta toma en cuenta que la Guía de evaluación de competencias básicas del MEN e Icfes (1999: 10-11) (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) define competencia como “un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumplen con las exigencias específicas del mismo”. De otra parte, como lo explica Berrio y Torres (2011: 3) que “para saber hacer, es necesario saber y conocer; es decir, es importante el dominio de procesos para la concreción de elaboraciones teóricas y abstractas; saber hacer es la demostración de congruencia entre lo que se dice que se sabe y lo que se hace”.

En concordancia con ello, el área de Ciencias encuentra adecuado fortalecer las competencias científicas a través del estudio de la etnobotánica del barrio los Andes, un trabajo que ha sido importante puesto que ha permitido, entre otros logros, conocer la diversidad vegetal de los alrededores de la institución, clasificar taxonómicamente algunas especies, determinar su origen, reconocer su importancia ambiental, identificar la clase de reproducción, establecer los usos y las relaciones entre la comunidad del barrio y las plantas que lo embellecen.

De otra parte, dado que el interés por descubrir los principios activos y los usos de las plantas siempre ha acompañado al hombre a través del tiempo, y precisamente, como lo resalta el artículo “Estudio etnobotánico de las plantas medicinales empleadas por la comunidad rural de Zaque, municipio de Gachetá, Cundinamarca” (González y Mora, 2010: 1), el proyecto reconoce y promueve los saberes populares y las tradiciones que se conservan en la comunidad de esta vereda, entre otros, “la importancia que le da a las plantas” (Nabors, 2006: 3), sobre todo “el cultivo de las plantas que benefician la salud” (Cadavid, 1995) y “el valor terapéutico de plantas medicinales” (Chavarriaga, 1980: 171-172), que son temáticas vigentes y pertinentes por ser este un campo multidisciplinar de la ciencia.

Así pues, el estudio de la flora integra escuela-comunidad y responde al Programa Escuela-Ciudad-Escuela (SED, 2005: 15), puesto que aprovecha el entorno del barrio los Andes como un escenario más de aprendizaje, en donde los estudiantes encuentran el objeto de estudio, los saberes ancestrales de las plan-



tas por parte de habitantes, celadores, jardineros, abuelos y vecinos; asimismo, logra que la comunidad se sienta motivada y reconocida por el colegio al valorar sus saberes e integrarlos a la escuela. Además, el proyecto resulta fundamental ya que la formación en la cultura ambiental es prioritaria en las condiciones actuales del planeta que se enfrenta a peligros que amenazan la supervivencia de la humanidad.

## Fundamentación

### *Contexto institucional*

El Colegio Técnico Domingo Faustino Sarmiento es de carácter oficial. Está ubicado en el barrio Río Negro, Localidad 12 (Barrios Unidos). Cuenta con 1.850 estudiantes distribuidos en cuatro sedes y dos jornadas. Cada curso tiene un promedio de 40 estudiantes. El 43% son del barrio Rionegro, el 41% vienen de la localidad de Suba, el 2,9% del barrio Patria, el 2,4% de los Andes y el 9,5 % corresponden a Engativá y otros barrios vecinos. La población escolar pertenece a los estratos 1, 2 y 3. Los estudiantes se caracterizan por ser alegres, espontáneos, les fascina estar en grupo y cambiar de actividad permanentemente.

El territorio escogido para el estudio se conoce con el nombre de “los Andes” ubicado en la Localidad 12 en límites con el colegio; es un barrio residencial de casas de 2 y 3 pisos y con algunos edificios, la mayoría pertenecen al estrato 4. Tiene cuatro parques y al igual que sus calles y casas están adornadas con variedad vegetal.

### *Competencia*

Los estudios de Chomsky (1972) establecen que la actividad lingüística de los individuos proviene de una capacidad natural un “saber lingüístico natural”, esto es que las personas poseen un cúmulo de conocimientos como una dotación natural que le permite comunicarse efectivamente. Esto significa que la competencia en la persona es una capacidad innata para apropiarse del conocimiento de su lengua y así poder entender y producir enunciados y significaciones siempre nuevas. El término competencia aparece citado en el documento sobre la reforma al examen de Estado, definida como: “un saber hacer en contexto, es decir el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto particular y que cumplen con las exigencias específicas del mismo” (Fonseca, 2000).

Para Pereda (citado por Cerda, 2000: 240) competencia se define “como el conjunto de comportamientos observables que facilitan el desarrollo eficaz de una determinada actividad laboral” y explica que una competencia debe cons-

tituirse por los siguientes elementos: un saber (conocimiento), un saber hacer (habilidades y destrezas), un hacer (practicar comportamientos en función de los requerimientos de la situación), un saber estar (capacidad para trabajar en grupo) y un querer hacer (interés y motivación) para aplicar el saber, el hacer, el saber hacer, el saber estar y el querer hacer.

En el área de Ciencias Naturales se conciben las competencias como el conjunto de conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para explicar y predecir fenómenos observables y no observables del universo. Las competencias en esta área según el Icfes son: identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento; y la disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla con responsabilidad.

### *La investigación*

“La investigación es un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico, que permite descubrir nuevos hechos o datos, relaciones o leyes, en cualquier campo del conocimiento humano” (Ander-Egg, 1995.) En la ponencia “Cinco pensamientos de una mente colectiva” el relator aclara que “investigar es hacer otras comprensiones para transformar nuestras formas de percibir la vida, de relacionarnos y de dinamizar la relación orden-desorden-autoorganización” (UPN, 2002: 167). De este modo,

La investigación pedagógica de orientación práctica, fundamentada en la interpretación de experiencias, tiene la finalidad de resolver problemas concretos que los educadores pueden encontrar en sus actividades cotidianas. El resultado de estas investigaciones permiten tomar decisiones prácticas, que no necesariamente producen conocimientos pero sí estrategias concretas con las cuales trabajar en situaciones concretas” (Iafrancesco, 2003: 20).

Investigar en otras palabras es indagar y construir conocimientos a partir de hechos sociales o fenómenos naturales. En este sentido, la investigación sobre la flora del barrio los Andes da la oportunidad de revisar, confirmar y construir un conocimiento a partir de la taxonomía vegetal, un estudio que otros investigadores han abandonado, como es el caso de los ingleses John Ray y Carl von Linné. La botánica comprende muchos campos de estudio, entre ellos la flora que se refiere al conjunto de plantas que pueblan una región, la descripción de éstas y su abundancia; y la etnobotánica (Hofmann y Schultes, 2002), que estudia las relaciones entre los grupos humanos, su entorno vegetal y aprovechamiento de las plantas en los diferentes espacios culturales y en el tiempo. “Esta disciplina estudia las plantas y sus usos, especialmente curativos, a partir de lo que enseña

la misma ciencia y de lo que enseñan los pueblos y comunidades” (García y Chaves, 2009: 28).

La investigación sobre el uso de plantas medicinales (Corpas, 1992) en este sentido, forma parte de la etnobotánica. La medicina tradicional y en especial, el conocimiento de las propiedades curativas de las plantas son campos de gran reconocimiento en la actualidad. Muchos creen que estos sistemas médicos deben ser protegidos y preservados no sólo en razón de las demandas de salud de las comunidades, sino también por su contribución a la salud pública, basada en los recursos de la biodiversidad.

## Objetivos

El objetivo general de la investigación es fortalecer el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes del grado noveno del Colegio Domingo Faustino Sarmiento, mediante el estudio de plantas sembradas en antejardines, parques y avenidas del barrio los Andes. Otros objetivos son: implementar un proyecto de aula que facilite el fortalecimiento de competencias científicas como observar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo y reconocer la naturaleza dinámica y cambiante del conocimiento. Además, consultar y socializar con los estudiantes algunos referentes teóricos sobre taxonomía vegetal, elaboración de herbarios, flora de los Andes, saber ancestral y etnobotánica, como también, explicar algunas relaciones entre las características de las plantas, usos y mostrar la importancia ambiental y su valor sociocultural en la comunidad de los Andes.

## Metodología

Este tipo de investigación da la oportunidad de combinar métodos cualitativos y cuantitativos que favorecen los procesos de enseñanza aprendizaje por investigación integrados a los proyectos de aula, los que de esta forma constituyen herramientas esenciales con las que el estudiante se convierte en sujeto activo de su propio proceso de formación, fortaleciendo así sus competencias. La enseñanza por investigación reconoce el protagonismo del estudiante en la construcción del conocimiento, proceso en el que el papel del docente es motivar y mediar las dificultades que se derivan del proceso (MEN, 2009: 7-8); y en las que el estudiante interactúa, asume papeles (Cerdeña, 2001: 75) y adquiere el compromiso de su formación buscando avanzar y profundizar en la solución de problemas.

Con base en estos fundamentos teóricos, la investigación se inició con una etapa de sensibilización en la que 120 estudiantes del grado octavo en 2010 participan de un foro sobre el valor ancestral de la coca y el yagé. Posteriormente se hacen varios recorridos a los barrios Río Negro y los Andes, en los que se realiza un estudio de cartografía social construido por el área de Ciencias con ayuda de algunas personas de la comunidad.

El estudio aborda aspectos sobre el origen de los dos barrios, sus pobladores, las actividades económicas y las costumbres de estos. Se sabe así que la zona donde se ubican estos dos barrios a comienzos del siglo XX, correspondía a fincas ganaderas, las cuales eran visitadas por sus dueños en especial los fines de semana. Por otra parte, en los recorridos se evidenció que las calles del barrio Río Negro presentan poca vegetación y están invadidas por carros y en ellas se desarrollan diversas actividades económicas informales, en cambio los Andes goza de biodiversidad y ornamentación vegetal.

En 2011, continuando con estos mismos estudiantes en el grado noveno y tratando la temática sobre taxonomía, se les motiva a reconocer la diversidad vegetal del barrio los Andes, aprovechando sus antejardines, calles y parques; cada curso tomó una tercera parte del barrio, distribuyendo por grupos, parejas o en forma individual una especie para ser clasificada taxonómicamente, tomando como base la ficha técnica que el MEN ofreció en el concurso para conmemorar el bicentenario de la muerte de José Celestino Mutis en 2009, la cual fue enriquecida con un aporte de contenido químico de la especie y términos botánicos.

Luego de la sensibilización, el diseño metodológico continuó con la identificación del problema: ¿Cómo fortalecer competencias científicas a partir del estudio de la etnobotánica del barrio los Andes? En la documentación, cada curso, a través de actividades fuera de la jornada escolar hizo la revisión bibliográfica sobre taxonomía, herbario, conocimiento ancestral; y, posteriormente en clase, se revisó la consulta, se socializó mediante conversatorios, se efectuaron las aclaraciones y profundizaciones del caso y se plantearon las conclusiones. Se realizó después, un taller sobre taxonomía vegetal, continuando con la visita al Jardín Botánico para reconocer algunas especies y consultar la información bibliográfica.

El trabajo de campo tuvo dos momentos: la exploración y explicación por parte de la docente en cada uno de los cursos en donde se hizo un primer recorrido para demostrar cómo se toma la muestra, qué observaciones se registran y cómo se toma la foto de la especie en estudio (foto 1). Luego cada grupo en jornada contraria y en algunas ocasiones con la compañía de la docente si lo requerían, completó o verificó las observaciones. Con la muestra tomada, durante

la hora de clase se explicó la técnica de secado en prensa la cual fue elaborada con material de desecho (foto 2), algunos estudiantes optaron por secarla utilizando libros. El montaje de la muestra en la cartulina se hizo en clase (foto 3), mientras que la elaboración de etiquetas y fichas técnicas de cada especie (tabla 1) se realizó por correo enviado a la docente para corregir o completar cada uno de los datos requeridos.

Una vez fue elaborada la ficha técnica cada grupo hizo la exposición de la especie en el sitio, evitando gasto de papel y transcripción de datos. Esto facilitó la comparación de especies de la misma familia (foto 4). Posteriormente, se realizaron exposiciones de la investigación ante el consejo académico, a los estudiantes de la jornada y a todos los docentes de la institución; también se participó en el Foro-Feria Pedagógica 2011.

Fotos 1 a 4. Trabajo de campo.

 <p>Foto 1. Recorrido y observación, marzo 2011</p>	 <p>Foto 2. Secado, abril 2011</p>
 <p>Imagen 3. Montaje, mayo 2011</p>	 <p>Imagen 4. Exposiciones en el sitio, junio 2011</p>

Tabla 1. Ficha técnica. Muestra un ejemplo de una de las especies estudiadas con cada uno de los aspectos examinados

Número	29
Nombre común	Ruda, arruda, armaga
Nombre científico	Ruta graveolens L
Familia	Rutaceae
Clase	Magnoliopsida
Origen	Europa y Asia
Descripción	Arbustillo de entre 50 y 100 cm de altura. Tallos duros poco ramificados. Hojas verdeazuladas alternas, redondeadas, divididas en pares de foliolos y con foliolo solitario en la punta. Las flores aparecen en pleno verano y son de color amarillo. Secreta un olor fuerte y presenta sabor amargo.
Propagación	Por esquejes
Usos	Tiene en sus hojas una gama de aceites esenciales y otras sustancias activas que liberan sus aromas cuando se toca o roza la planta. Desde remotos tiempos, se le han reconocido sus propiedades medicinales, antiinflamatorias, desinfectantes, dermatológicas, etcétera. Industrialmente se usa para dar sabor a los alimentos y es ingrediente habitual en muchos licores.
Aspecto ancestral	Planta mágica, utilizada desde la antigüedad para todo tipo de menesteres esotéricos, Popularmente se la usa para combatir la sarna, repele insectos. Puede producir abortos.
Singularidad	No presenta ninguna amenaza de extinción. Produce efectos depresores sobre el sistema nervioso central y actúa sobre la musculatura uterina produciendo fuertes estimulaciones que conlleva a hemorragias y abortos.
Aspecto ambiental	Por su fuerte aroma la planta es muy adecuada para repeler insectos. Se pueden colgar ramos de tallos con hojas por la casa.
Contenido Químico Ácido anísico	Principios activos: aceite esencial rico en ácidos anísico, caprílico y salicílico, en terpenos (limoneno, pineno y cineol). Contiene 2-undecanona, metilnonilcetona, metilnonil-carbinol. Alcaloides (arborinina, graveolina, graveolinina, dictamnina, skiaminina, citisina, cocusaginina). Taninos. Cumarinas como el bergapteno. Rutina. Vitamina C. La ruda es uno de los emenagogos potentes que favorece la menstruación con cualquiera de sus preparados, su acción se debe a los principios tóxicos: (arborinina, graveolina, graveolinina, citisina o metilnonil cetona), que producen un aumento en la circulación sanguínea en el útero, originando menstruaciones forzadas. Por estos principios también provoca abortos.

Culminado el herbario se hizo la tarea de revisar cada uno de los datos, obteniendo el número de especies exóticas (19 de África, 16 de Europa, 16 de Asia y 7 de Ocaanía) 60 nativas de América, de las cuales 12 son consideradas pro-

pías de Colombia como: el mortiño *Hesperomeles goudotiana* (Decne.) Killip; el pino romerón *Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb; la orquídea *Josefina Miltoniopsis* sp; el amarrabollo, *Meriania nobilis* Triana; la mano de oso, *Oreopanax Bogotensis Cuatrec*, entre otras.

Con base en los usos y el aspecto ancestral de cada especie contenida en la ficha técnica, se diseñó una encuesta de catorce preguntas para verificar estos aspectos en la comunidad de los Andes. Se tomó al azar una muestra de 160 personas a quienes los estudiantes les aplicaron la encuesta en la jornada contraria.

Esta experiencia, según relatos de los mismos estudiantes, fue muy significativa ya que permitió fortalecer los lazos de amistad con la población, y también, ser invitados para adoptar 28 especies donadas por el Jardín Botánico de Bogotá sembradas en el parque aledaño al colegio por los mismos estudiantes.

La categorización, organización y tabulación de la información se hizo en forma paralela tanto en clase de ciencias, matemáticas e informática para verificar la estadística y las gráficas.

Como herramientas de registro se utilizaron: cuaderno de notas, video grabación, fotografías, ficha técnica y etiqueta de cada especie. Otro instrumento usado fue la encuesta. Además se involucraron nuevas tecnologías como la Internet, usada como espacio de encuentro entre la docente y los estudiantes para enviar, revisar, retroalimentar y corregir la elaboración de la ficha técnica de las diferentes especies. También se dio inicio a la interacción virtual a través del blog: [[www.cienciadofasa.blogspot.com/](http://www.cienciadofasa.blogspot.com/)]

## Resultados

El estudio de la flora del barrio los Andes produjo conocimientos botánicos, pedagógicos que fortalecieron las competencias científicas. Entre los conocimientos botánicos se tienen la identificación taxonómica de 120 plantas traqueófitas, para con ello consultar, entre otros aspectos, los usos, la importancia ambiental y ancestral de cada especie estudiada. Entre las especies identificadas con uso medicinal (tabla 2) se tiene:

Tabla 2. Especies de uso medicinal.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Usos
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Hinojo	Aromática usada para catarrros, dolor de garganta, bronquitis, indigestión, cólicos (sobre todo en niños), antifatulento, favorece el aumento de leche en la lactancia. Las infusiones con sus raíces trituradas son diuréticas y aperitivas.
	<i>Apium graveolens</i> L.	Apio	Diurético (por su contenido de apio). Sedante, aperitivo, digestivo y es remineralizante.
Asparagales	<i>Aloe vera</i> (L). Burm.f.	Sábila	Controla úlceras duodenales, refuerza el sistema de defensas, cicatrizante, antiinflamatorio e hidratante.
Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i> L.	Botón de oro, corona de rey, caléndula	Para cicatrizar úlceras, quemaduras y eczemas; útil contra el cáncer gástrico y la colitis. Evita cólicos menstruales y estimula la secreción biliar y hepática.
	<i>Taxaracum officinale</i> F.H. Wigg	Diente de león, lechuguilla	Depurativo, diurético, laxante, conserva la piel y es alimento.
	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.	Altamisa, artemisia	Contra los parásitos intestinales, sobre todo para los nematodos
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	Sauco, canillero	En infusión para calmar la tos, como sudorífico, lavar los ojos, manchas en rostro, en gargarismos para las anginas y las encías inflamadas. Como antiséptico y bactericida. La corteza es purgante y diurética.
Caricaceae	<i>Carica pubescens</i> Lenné & C. Koch	Papayuelo	Sirve para curar amigdalitis. En cocimiento junto con flores de sauco alivia la tos.
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero	Con el aceite que se extrae de las hojas, se prepara alcohol de romero para prevenir las úlceras. También para tratar dolores reumáticos y lumbalgias. La infusión de hojas alivia la tos. Tónico para el cabello.
	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albahaca	Aromática, perfumada, estimulante expectorante, diurética, digestiva. Calma picaduras de insectos.
	<i>Melissa officinalis</i> L.	Toronjil	En infusión como tranquilizante y para calmar el dolor de estómago. Antiséptico y aromático.
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Brevo	Favorece la digestión y se recomienda para trastornos de la vejiga urinaria.

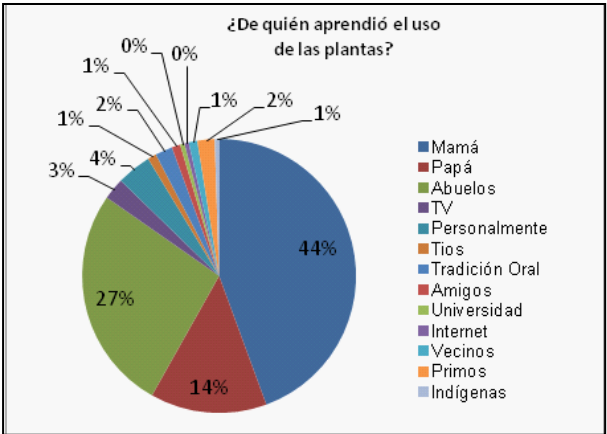


Familia	Nombre científico	Nombre común	Usos
Plantagináceae	<i>Plantago major</i> L.	Llantén grande	Astringente, laxante, diurético y cicatrizante. Útil para tratar gastroenteritis, diarreas, catarros, faringitis, bronquitis y cistitis.
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Sauce llorón	Se utiliza como febrífugo y astringente. Contiene ácido salicílico, base de la Aspirina
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i> Persoon	Floripondio, borrachero, cacao sabanero	Se aplica externamente como un emplasto caliente para aliviar el dolor de huesos fracturados y otras heridas superficiales. Venenosa y narcótica por su alto contenido de escopolamina especialmente en el fruto y semilla.
Verbenaceae	<i>Aloysia citrodora</i> Paláu	Cedrón o cidrón	Indicado para el tratamiento de las dispepsias, espasmos gastrointestinales, síndrome del intestino irritable, insomnio y ansiedad.

Las plantas son importantes por su utilidad alimenticia, medicinal o industrial, sin dejar de lado la importancia que tienen en lo ambiental donde son vitales como conectores ecológicos, como hábitat para la fauna, mejorar estéticamente un lugar, como indicador de contaminación o reservorio de elementos químicos –carbono o nitrógeno– fundamentales para la vida en la tierra. En el barrio los Andes se encuentran algunas especies identificadas con esta función, entre ellas: el higuerillo, *Riscinus communis* L, controla erosión, protege cuencas de agua y capta dióxido de carbono; el alcaparro doble, *Senna viarum* (Little) H.S. Irwin & Barneby, como fijadora de nitrógeno, enriquece y fertiliza suelos, además, restaura y mejora de taludes; y el árbol del caucho, *Ficus elástica* Roxb, minimiza partículas, vientos y olores, así como también es nicho, hábitat y alimento para la fauna.

La encuesta aplicada a 160 residentes del barrio suministró la siguiente información. A la pregunta: ¿Usa usted alguna planta medicinal? El 89% de los entrevistados contestaron afirmativamente. El 11% manifestó que no utiliza plantas medicinales. A través del interrogante se logra ver cómo en la cultura del barrio aún tiene mucho arraigo el uso de las plantas medicinales, sólo un porcentaje muy pequeño de la población encuestada no las usan como tales. Se podría inferir en este punto, que en ello inciden aspectos generacionales, sin embargo según lo observado, este comportamiento permite aseverar que la tradición ha transmitido la mayor parte del conocimiento que se tiene de estas plantas de manera popular. Esto se relaciona directamente con la siguiente pregunta. ¿De quién aprendió el uso de las plantas? (figura 1).

Figura 1. ¿De quién aprendió el uso de las plantas?



Se observa que más del 40% del uso que se le puede dar a las plantas proviene de la educación que han impartido las madres; en un alto porcentaje ésta también se concentra en los abuelos, sin embargo, estos no superan el papel relevante de las madres, porque factores como la poca presencia de abuelos en nuestra sociedades tal vez por el hecho de que no se vive con ellos, hace que sea baja su influencia en la transmisión de conocimientos. Pero es de resaltar que estas estadísticas confirman ante todo que la mayoría de los conocimientos alrededor de las plantas vienen de las personas mayores (García y Chaves, 2009).

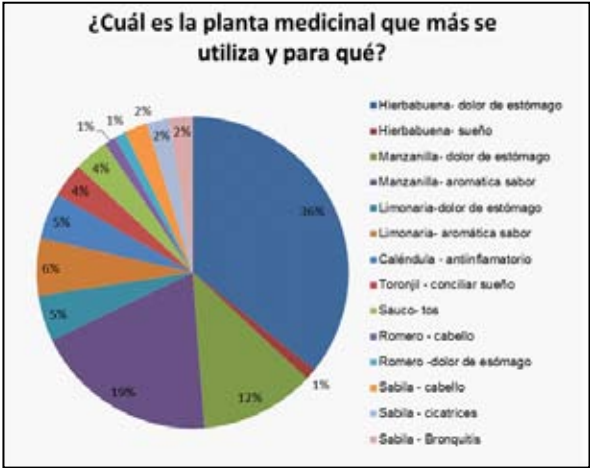
La pregunta ¿cuál de las siguientes plantas tiene usted en su antejardín para uso medicinal? brinda un panorama sobre las especies más abundantes en los jardines de la comunidad y lo que más adelante permite apreciar cómo esa abundancia se debe al consumo de las mismas; al respecto se puede constatar que una de las plantas más populares es la hierbabuena y que en ello puede ver mucho la facilidad en la siembra, el mantenimiento y la propagación, además del respeto que se tiene por esta especie. Adicional a esto la sábila también tiene una destacada presencia en los antejardines del área estudiada, seguidas de la ruda, la caléndula y el toronjil.

Se puede apreciar cómo las especies más abundantes son proporcionalmente las más populares, existe información sobre sus usos en muchas fuentes, y del arraigo popular de sus usos en gran parte de la sociedad. Los habitantes que tienen o usan las plantas medicinales, le dan un valor fundamental a la hierbabuena, la sábila, la ruda y la manzanilla.

El interrogante ¿qué parte de la planta usa para uso medicinal? obtuvo las siguientes respuestas: las partes más utilizadas son las hojas (50%), seguidas por las flores (22%). La preparación más manejada para consumir la planta es

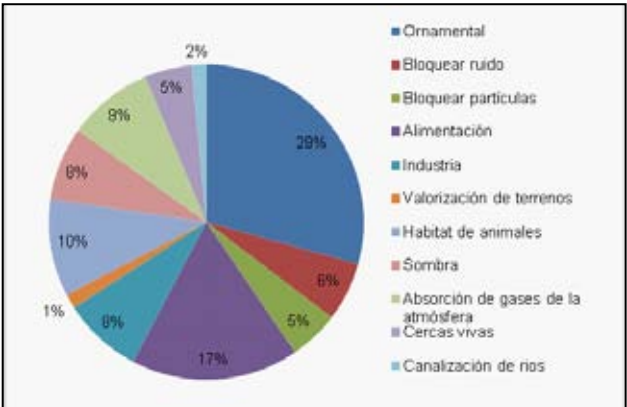
la infusión (64%), seguida por la decocción (12%). Las enfermedades que más se han controlado con las plantas son los cólicos (25%), dolor de estómago, tos y cicatrices (13%). La hierbabuena es la planta medicinal más utilizada (36%), en particular, para contrarrestar el dolor de estómago, seguida por la manzanilla que se usa tanto como aromática (19%) como también para el dolor de estómago; cabe resaltar que la sábila es la especie que más usos presenta y que las plantas más utilizadas como aromáticas por su sabor son la limonaria y la manzanilla, los usos de especies como el toronjil son limitados (figura 2).

Figura 2. Plantas más utilizadas y sus usos



A la pregunta ¿con qué frecuencia usa usted las plantas medicinales? el 57% de la población usa de vez en cuando plantas medicinales y el 27% todos los días. Además del valor medicinal de las plantas el 29% conoce el uso ornamental de éstas (figura 3).

Figura 3. Usos de las plantas fuera de su valor medicinal



Los cuidados más relevantes que tienen con las plantas en mención son: regarlas con agua (27%), podarlas (21%), abonarlas (17%) y deshierbarlas (15%). Ahora bien, la principal ventaja de las plantas medicinales sobre los medicamentos es la ausencia de efectos secundarios (23%) y el bajo costo (22%), dos características importantes, porque habla de un interés permanente por tener bienestar y salud mediante tratamientos naturales y evitarse efectos químicos, como también proveen un beneficio económico en cuanto al ahorro, además de ser efectivos. Otras prácticas culturales utilizadas para mejorar la salud son los masajes, la acupuntura y los brebajes.

Se debe resaltar que la mayoría (72%) de la población encuestada lleva más de cinco años viviendo en el barrio los Andes, lo que puede significar de manera simultánea, dos situaciones, una que es una población mayor en su gran mayoría, lo que explica en parte, el conocimiento e importancia de las plantas medicinales en sus casas; y como segunda medida, que ello valida los resultados obtenidos en cuanto muestra que la relación de las plantas y las personas es de mucho tiempo, lo que le otorga un valor agregado a los usos que le dan debido al conocimiento empírico y la familiaridad que poseen respecto a sus propiedades medicinales.

Según los resultados y los conversatorios con docentes y estudiantes, se evidencia el fortalecimiento de todas las competencias. En el caso de la competencia comunicativa, por ejemplo, se observó el desarrollo de la capacidad para escuchar, plantear puntos de vista, compartir conocimientos y respetar la opinión de los demás. De otro lado el trabajo en equipo permitió compartir saberes, respetar opiniones, aprender del otro y utilizar la experiencia del compañero para mejorar sus construcciones conceptuales.

Además en cuanto a la formación investigativa se avanzó en el sentido de tomar una posición flexible y cambiante frente al conocimiento. De igual forma se fomentó y robusteció la capacidad para indagar y también dada la cercanía al objeto de conocimiento, se optimizó y estimuló la capacidad para hacer preguntas y causar asombro y asombrarse.

En cuanto al desarrollo de competencias tecnológicas se promovieron aplicaciones en el computador, video beam, CD, UBS, mediante la selección, construcción y contraste de información; valorando y analizando la influencia de la tecnología ambiental, con elaboración de presentaciones y envío de información por la red. Estas son acciones que evidencian este saber hacer en contexto cuando se asumen compromisos y se interactúa en forma productiva. El empoderamiento de conocimientos producto de este tipo de procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la investigación sin duda da seguridad y tranquilidad para expresar lo que se quiere y fortalece la autoestima.

De este modo los estudiantes se inician en un pensamiento científico como producto de las competencias fortalecidas que permiten promoverlo con actividades cognitivas como la indagación, la interpretación, la explicación de saberes contruidos en equipo y con la comunidad, además mejoran la capacidad para solucionar problemas del entorno y toman una actitud más crítica y razonable sobre la responsabilidad personal y social en la experiencia de una cultura ambiental que mantenga la supervivencia humana y la estabilidad del ecosistema tierra.

Las reflexiones pedagógicas que origina el proyecto tienen que ver con los siguientes aspectos: la vinculación de la ciencias naturales como una experiencia de vida, es decir, en donde el sujeto se compromete en su desarrollo, así las ciencias no son ajenas a los estudiantes, puesto que se rigen como una forma de relacionarse con el mundo para explicarlo e interactuar con el medio cultural (Sacristán & Pérez, 1996: 72) donde la relación entre los sujetos de un escenario hacen motivante la enseñanza aprendizaje.

Cuando la clase de ciencias rompe la frontera del aula se experimenta un saber hacer que, a cambio de acumular datos e informaciones incomprensibles o en abstracto, lo integra con un contexto y una problemática propia para los educandos ávidos de actividad, movimiento, interacción y producción. Cuando se aprende en diferentes escenarios (Correa, 1999: 67) se permite integrar no sólo conocimientos de diversas disciplinas sino aprender de otros y con otros, con ello se logra el reconocimiento que desde la experiencia los saberes también tienen significados en espacios naturales y sociales; lo que en definitiva significa construir un concepto nuevo de aula, escuela, docente y enseñanza aprendizaje.

La enseñanza y el aprendizaje por investigación unido al proyecto de aula generan resultados exitosos por la interdisciplinariedad, el protagonismo del estudiante y las construcciones colectivas que se irradian entre ellos; así trabajar por proyectos es aventurarse a ver las dificultades como oportunidades para crecer con otros; es saltarse los muros de las instituciones y experimentar en otros escenarios el gozo de ser maestros que innovan sus prácticas.

## Conclusiones

El proyecto de aula unido a la enseñanza y el aprendizaje por investigación incluye estrategias que fortalecen las competencias científicas esenciales, entre ellas: observar, identificar, indagar, trabajar en equipo, comunicar, explicar, conceptualizar, generalizar, sintetizar y reconocer la naturaleza abierta y cambiante del conocimiento. A través de la ejecución del proyecto se evidencia que la competencia es el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores

que se aplican en el desarrollo de una situación académica, deportiva, artística o laboral concreta, que se han mejorado en diversos contextos de la vida cotidiana y que por tanto participar activa y consecuentemente en las distintas situaciones que requieren actuar con responsabilidad ética y social.

La investigación como proceso pedagógico genera conocimientos, desarrolla competencias y contribuye a formar una nueva visión de la educación, el docente, el estudiante, la institución y el país, interpretando los fenómenos y hechos de tal forma que inviten a formar colectivos en donde la convivencia se lleve a cabo con respeto, tolerancia, compromiso y la construcción de conocimiento se realice de manera autónoma y responsable.

Así, los diversos escenarios de aprendizaje se ven fortalecidos por la interacción con otros sujetos que aportan saberes y enriquecen las construcciones de conocimiento en colectivo; en los que el barrio, los parques y antejardines posibilitan encontrar el sentido de la práctica en el entorno que circunda la institución educativa. A través de la investigación puede observarse cómo los saberes ancestrales y su aplicación práctica permanecen en nuestras comunidades a través del tiempo. El contacto directo con los otros tendió lazos de amistad y convivencia entre la comunidad del barrio los Andes y los estudiantes de la institución.

Con la elaboración del herbario, se dio comienzo a una colección científica de alto valor que, como herramienta de conocimiento en el aula y como eje de referencia de la flora bogotana, es de gran utilidad para toda la comunidad local y regional. Se reconoció asimismo el valor ambiental y cultural de muchas especies vegetales y la importancia que encierra su cultivo, protección y propagación.

## Referencias bibliográficas

- Ander-Egg, E. (1995). *Técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Lumen.
- Berrio, A., & Torres, M. (2011). *Concepciones de los docentes de ciencias naturales sobre competencias científicas y su desarrollo en las prácticas de aula*. Recuperado el 21 de julio de 2011, de <http://es.scribd.com/doc/58383030/ARTICULO-REVISTA-CACUMEN>
- Cadavid, J. (1995). *Cultive su salud* (3a ed.). Bogotá: Disloque.
- Cerda, G. H. (2001). *Proyecto de aula, el aula como un sistema de investigación*. Bogotá: Magisterio.

- Chavarriaga, J. (1989). *Valor terapéutico de las plantas medicinales*. Manizales: La Patria.
- Corpas, J. (1992). *Plantas medicinales* (2a ed.). Bogotá: Escuela de Medicina J. N. Corpas.
- Correa, C. (1999). *Aprender a enseñar en el siglo XXI*. Bogotá: Magisterio.
- Fonseca, A. G. (2000). *Enseñanza y realidades UPN-UD: logros-objetivos-procesos competencias y desempeño*. Bogotá: Magisterio, Grupo de Investigación Biología.
- García, P., & Chaves, J. (2009). *Conocimiento ancestral y biodiversidad*. Bogotá: Instituto de Investigación Alexander von Humboldt.
- González, V., & Mora, M. (2010). *Estudio etnobotánico de las plantas medicinales empleadas por la comunidad rural de Zaque, municipio de Gachetá. Universidad Pedagógica Nacional*. Obtenido de [www.pedagogica.edu.co/storage/tes/articulos/tes09\\_07articulos/tes09\\_07arti.pdf](http://www.pedagogica.edu.co/storage/tes/articulos/tes09_07articulos/tes09_07arti.pdf)
- Hofmann, A., & Schultes, R. (2002). *Plantas de los dioses*. México.
- Iafrancesco, V. G. (2003). *La investigación en la educación y pedagogía: Fundamentos y técnicas*. Bogotá: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2009). *Talleres de formación docente: Expediciones Botánicas siglo XXI, aprendiendo ciencias con José Celestino Mutis*. Bogotá: Universidad Distrital.
- Ministerio de Educación Nacional, MEN e Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, Icfes. (1999). *Guía evaluación de competencias básicas*. Bogotá: Universidad Nacional.
- Nabors, M. (2006). *Introducción a la botánica*. Madrid: Pearson Educación.
- Pérez-Arbeláez, E. (1996). *Plantas útiles de Colombia* (5a ed.). Bogotá: Fondo FEN Colombia, DAMA, Jardín Botánico “José Celestino Mutis”.
- Sacristán, J., & Pérez, Á. (1996). *Comprender y transformar la enseñanza* (5a ed.). Madrid: Morata.

Secretaría de Educación Distrital, SED. (2005). *Bogotá una gran escuela. Plan sectorial*. Bogotá: SED.

Universidad Pedagógica Nacional. (2002). Programa de formación permanente de profesores de ciencias experimentales en educación básica y media. En *Memorias VI Congreso Internacional de investigación en Educación y Pedagogía*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

## Bibliografía de consulta

Bogoya, M. D. (2000). *Competencias y proyecto pedagógico*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Unitivos.

Briones, G. (1997). *Investigación en el aula y en la escuela* (3a ed., Vol. 2). Bogotá: Convenio Andrés Bello.

Flórez, O. R., & Tobón, R. A. (2004). *Investigación educativa y pedagógica*. Bogotá: McGraw Hill.

Mahecha, G. E. (2004). *Vegetación del territorio CAR*. Bogotá: Corporación Autónoma Regional de Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (1998). *Ciencias naturales y educación ambiental. Lineamientos curriculares*. Bogotá: Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (1998). *Lineamientos curriculares*. Bogotá: Magisterio.

Uribe, U. L. (1972). *Botánica* (16a ed.). Bogotá: Voluntad.



# **Caracoles de colores: una mascota inusual que motivó el estudio de las ciencias naturales y el desarrollo valorativo desde la interdisciplinariedad**

ADRIANA MARCELA RODRÍGUEZ\*

LELIA ROCÍO QUIMBAY\*\*

RUBY ESMERALDA RAMÍREZ\*\*\*

## **Introducción**

Figura 1. Dibujo de estudiante segundo grado



Las dificultades en el aprendizaje de las ciencias naturales se evidenciaron tanto en el resultado de las pruebas internacionales y de Estado como en la cotidianidad de los estudiantes en el aula de clase: bajas calificaciones, contenidos apren-

\* Licenciada en Básica Primaria. [adrimvir@hotmail.com](mailto:adrimvir@hotmail.com)

\*\* Licenciada en Psicopedagogía, especialista en Educación Sexual. [rocio.quimbay@gmail.com](mailto:rocio.quimbay@gmail.com)

\*\*\*Licenciada en Básica Primaria. [amorer27@hotmail.com](mailto:amorer27@hotmail.com)

didados de forma memorística y aprendizajes fraccionados sin interrelación con otros saberes, constituyen sin duda un problema que no es nuevo ni comprende sólo a las personas del territorio colombiano, puesto que, como lo advierte la profesora venezolana, Zelandia Fiamengo<sup>1</sup> (2008):

La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel educativo básico es preocupante, debido a la desmotivación existente en los estudiantes, docentes, padres y representantes y comunidad en general, ya que ninguna de las partes busca la manera de insertarse en la labor de la enseñanza continua de la ciencia, como parte del proceso de aprendizaje de la misma.

Esta situación revela entre otros hechos graves, que en el contexto escolar colombiano no se están dando las relaciones básicas entre los contenidos de las diferentes áreas, y tampoco están teniendo en cuenta los saberes previos de los estudiantes y, sobre todo, no se propicia la relación pertinente entre teoría y práctica, lo que en últimas hace que el aprendizaje carezca de sentido, es decir, no sea significativo.

Para que adquiera un valor real el aprendizaje de las ciencias, debe ser interdisciplinario, que plantee retos, toque la realidad, con sentido práctico, fomente valores e involucre a diferentes actores de la comunidad mediante el trabajo colaborativo y en equipo. En la enseñanza de las ciencias es fundamental la construcción de valores éticos que permitan a los alumnos mejorar la convivencia a partir del diálogo y el respeto a la diferencia, una condición primordial que se da mediante la interacción con diferentes formas de vida y el análisis de sus interrelaciones, adaptaciones y procesos. Son estos presupuestos los que convierten el área de ciencias naturales y, en general, a la institución educativa, en los pilares a partir de los cuales se debe construir una sociedad armónica, equitativa y participativa, en la que todos y cada uno de sus miembros se sientan valorados, respetados y satisfechos.

Desde esta perspectiva, es necesario que la escuela, en especial la primaria, propicie el desarrollo de procesos que promuevan la apropiación de valores especialmente el de la autoestima, ya que ella se convierte “en el punto de partida para el desarrollo positivo de las relaciones humanas, del aprendizaje, de la creatividad y responsabilidad personal” (Clemes & Bean, 1998). Lo cual significa, que al trabajar este nivel, los estudiantes no sólo mejorarán su rendimiento académico sino todas sus relaciones interpersonales y el sentido de pertenencia con su entorno. Posibilidades que en conjunto pueden contribuir eficazmente en la formación de personas preocupadas no sólo por su bienestar sino por el de su comunidad.

---

1 Profesora de biología adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Educación, República Bolivariana de Venezuela.

De lo anterior se deduce que la institución educativa debe implementar estrategias y experiencias innovadoras para generar en la población escolar el gusto por el aprendizaje de las ciencias, de tal manera que niñas y niños puedan estar en contacto directo con el objeto de estudio. Justamente, para nuestro caso fue la adopción de un animal como mascota, ya que esta interacción facilita en ellos el desarrollo de procesos afectivos y emocionales generando compromiso y responsabilidad, así como interés por el cuidado y preservación del ambiente.

De manera simultánea, el trabajo con caracoles procuró que los estudiantes de segundo grado vivenciarán el cuidar a otro ser vivo, interactuando con ellos, para que a partir del reconocimiento y apropiación de conocimientos sobre la vida del caracol, estimule el desarrollo de la curiosidad y la observación, el planteamiento de hipótesis y el deseo de saber (averiguar-investigar), además de fomentar la responsabilidad y compromiso con el cuidado de los seres vivos y el entorno.

En forma paralela, los niños y las niñas reforzaron su autoestima y seguridad en sí mismos a través del desarrollo de procesos psico-afectivos que les brindaron la oportunidad de explorar y expresar sentimientos con base en la convivencia y adaptación a diferentes situaciones y realidades que tuvieron con su mascota.

La experiencia se desarrolló con 110 estudiantes de segundo grado de la IED Los Comuneros Oswaldo Guayasamín, localidad de Usme en Bogotá, pertenecientes a los estratos 1 y 2. La mayoría de ellos se caracterizaron por no contar con un adecuado apoyo académico, debido a que sus padres no disponen de tiempo para acompañar sus procesos formativos o no tienen los conocimientos necesarios para realizarlo; agregando que los niños y las niñas pasan mucho tiempo solos, razón por la cual su autoestima y sus niveles de autonomía son bajos.

Se escogió el caracol debido a su fácil consecución en la zona y lo económico de su manutención, ya que puede mantenerse con desechos del supermercado o con plantas silvestres que no tienen ningún costo; su hábitat puede construirse con materiales reciclados en las casas; sus procesos biológicos son lo suficientemente cortos y evidentes, para ser observados por estudiantes de segundo grado, además de ser fáciles de cuidar sin agredir o lastimar a los niños.

## **Análisis**

En la institución se promueve el aprendizaje significativo como metodología de enseñanza; sin embargo, debido a diferentes dinámicas intra y extra muros, no siempre puede desarrollarse debido a la tendencia de seguir con la pedagogía de la escuela tradicional, donde el docente es el dueño de los saberes y los estu-

diantes receptores frente al conocimiento. De igual forma, pese a los esfuerzos por organizar un plan de estudios basado en un currículo integrador, se evidencia el fraccionamiento existente entre las diferentes áreas y las dificultades que conlleva para los estudiantes a la hora de repasar, hacer tareas y presentar evaluaciones.

A partir del trabajo por ciclos que propone la SED, las maestras iniciaron un trabajo con el grupo de estudiantes, observando que los estudiantes tenían escaso desarrollo valorativo, evidenciado en bajos niveles de autoestima y de autonomía, así como en altos grados de agresividad, y que, si bien a los niños les gusta indagar y explorar el medio que les rodea, se les dificultaba entablar relaciones entre sus percepciones y conocimientos con los conceptos trabajados en clase. Ante esta situación las docentes comenzaron a cuestionarse sobre cuál podría ser la mejor estrategia para abordar el estudio de las ciencias naturales para que se convirtiera en un área integradora, y a su vez propiciara nuevos conocimientos desde la interdisciplinariedad, de forma amena y divertida.

Teniendo como coyuntura la celebración institucional del Día de la Ciencia, se planteó la elaboración de un terrario, para lo cual los estudiantes trajeron tierra, plantas, insectos, lombrices y caracoles. Las docentes al observar el gran interés que causó en ellos el caracol y la forma natural como entablaron relación con él, surgió la idea de adoptar a los caracoles como mascotas.

Ninguna de las profesoras tenía formación en el área de las ciencias, por lo que cualquier acción que se entablará, requería de indagación y trabajo conjunto. El número de horas disponibles para el área era de sólo tres a la semana, lo que resultaba bastante limitado, teniendo en cuenta el número de temas que debían tratarse, por lo que la estrategia involucró otros campos de conocimiento con el objetivo de enriquecer el trabajo interdisciplinario y los aprendizajes, permitieran un mayor aprovechamiento del tiempo, generando el desarrollo valorativo.

El trabajo partió de la hipótesis sobre si los niños estaban en contacto con los animales mejoraban su actitud con respecto al cuidado y preservación del ambiente, y de igual forma, si se incrementaba su autonomía y su autoestima. Para ello, se partió de los estudios existentes sobre los niños que crecen en compañía de una mascota, como lo señala la médica veterinaria, Claudia Musa<sup>2</sup> en su página de Internet:

Pueden desarrollar un mayor sentido de responsabilidad al descubrir que el animal necesita de su atención y de sus cuidados, llevándolos a potenciar su

---

2 Directora PetCare Veterinaria. Doctora en Medicina Veterinaria, Universidad Pedro Henríquez Ureña, diplomado en Dermatología, Nueva York.

capacidad de empatía y compasión, además, de acuerdo con sus vivencias, muchos adquieren una mayor autoestima.

Los principales objetivos de la propuesta se encaminaron a incentivar el gusto por las ciencias naturales, impulsando la curiosidad científica sobre los seres que los rodean mediante el cuidado de caracoles (teniendo en cuenta aspectos de carácter conceptual, procedimental y actitudinal), con el fin de fomentar las aptitudes necesarias para el estudio de las ciencias naturales como la observación, la descripción y el registro de datos. De igual modo, el conocimiento directo de conductas biológicas que permitan al estudiante comprender fenómenos propios de la vida (nacimiento, reproducción, enfermedad, muerte) motivando el desarrollo de actitudes en el cuidado y respeto por los animales y su entorno (foto 1).

Foto 1. Estudiante de segundo grado describe su caracol



Al mismo tiempo, la experiencia promovió el desarrollo de procesos psicoactivos que fortalecieron la autoestima y la autonomía, a través de valores como responsabilidad, afecto, compromiso, autonomía, autoestima, solidaridad y colaboración mediante el cuidado de un animal. Lo anterior, permitió integrar componentes de tipo cognitivo, socio-afectivo y meta-cognitivo, fundamentales en la formación integral de los niños y niñas.

## Metodología

La metodología con la cual se realizó el trabajo estuvo enmarcada en la corriente del constructivismo. Con un enfoque histórico cultural, que reconoce Zilberstein Toruncha, (2009: 10-16), al manifestar: “El desarrollo integral de la personalidad de los escolares, como producto de actividad y comunicación”. Puesto que los estudiantes estructuran su conocimiento a partir de la relación que establecen con el caracol y las experiencias que comparten entre pares, en el que el

escenario de las prácticas exitosas y fallidas sirve de insumo para el diálogo en el grupo y los posteriores avances del proceso.

Desde el punto de vista metodológico se desarrolló el intelecto del niño a través de la expresión simbólica estimulándolo a explorar, observar y registrar su experiencia, así:

- *Exploración*: de su medio ambiente y los seres humanos, a quienes caracterizan por poseer pensamiento racional expresado en la curiosidad e interés por aprender cómo funciona su entorno. Tanto la curiosidad como el interés, deben ser encauzados con el fin que hagan preguntas y generen hipótesis para construir su aprendizaje, utilizando todo lo que el medio les ofrece.
- *Observación*: es uno de los ejes de la experiencia, ya que está presente durante todo el tiempo del desarrollo de la misma y se incrementa en la medida en que los estudiantes van tomando conciencia de los pequeños o grandes detalles que caracterizan a su mascota, diferenciándola de otras de su especie. En este paso del proceso metodológico es importante anotar que se han hecho diferentes tipos de observación, Baena Paz<sup>3</sup> (1998), a través de preguntas dinamizadoras, hechas por las maestras.
- *Observación casual*: es la incidental, al azar, que se ha realizado en cualquier momento de la jornada diaria, cuando un hecho ha llamado la atención del observador.
- *Observación deliberada naturalista*: es la planificada y organizada, que ocurre en un lapso preciso y en un momento determinado, se llama naturalista porque se trata de observar el fenómeno al natural, respetando los procesos y todas las variables de él.
- *Observación focalizada*: consiste en la observación que hace un niño o niña con relación a un aspecto determinado. Se le llama focalizada porque existe un foco de interés.
- *Observación participativa*: se refiere a la modalidad según la cual no sólo se hace pasivamente, sino que se genera interacción con el docente para comprender y apreciar aquellos aspectos difíciles de observar en forma natural (figura 2).

Cada uno de estos tipos de observación tuvo un significado particular dentro del desarrollo del proceso, ya que aportó madurez al estudiante y profundización en la construcción tanto de valores como de conocimiento científico, en razón a que desarrollaron procesos intelectuales complejos que se evidenciaron en el uso del lenguaje y la argumentación, como también correlacionando informa-

---

3 Guillermina Baena Paz. Doctora en Estudios Latinoamericanos, maestra en Administración Pública y licenciada en Ciencias de la Información. Profesora de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México).

ción con la realización y comprobación de hipótesis, además del establecimiento de lazos emocionales y afectivos que permiten valorar el mundo circundante, apreciar opiniones de los semejantes y valorarse como ser social.

- *Registro:* es el proceso que tienen los estudiantes para comunicar sus observaciones y percepciones del objeto de estudio por medio de diferentes formas del lenguaje (dibujo, escritura, pintura, escultura, palabras, entre otros) y sirve de base para reconstruir las ideas ya que permiten plasmar observaciones y expresar sentimientos mediante la escritura, como también reflexionar sobre lo dicho a través de la lectura comprensiva, promoviendo de este modo los procesos de pensamiento lógico y habilidades intelectuales.

Figura 2. Cuaderno de estudiante con el registro de observaciones de su caracol



## Desarrollo

Los estudiantes realizaron un trabajo de observación de su caracol que determinara hábitos, gustos, comportamiento durante el día y la noche, según la temperatura del ambiente; de la misma manera los cambios que sufría en cuanto a tamaño, forma, color, entre otros, y con esta información, elaboraron un informe mensual por escrito que debía ser acompañado por un reporte oral. Los estudiantes narraron sus experiencias planteando inquietudes y dudas con respecto al cuidado de sus animales (foto 2).

Lo anterior permitió que los niños crearan vínculos afectivos y emocionales con sus caracoles, a través de los cuales lograron identificar y canalizar sentimientos de responsabilidad, compromiso, autoestima y autonomía.

Foto 2. Estudiantes de grado segundo durante la clase de ciencias



En el trabajo se presentaron tres momentos (tabla 1):

### *1. Exploración y consecución*

Durante el desarrollo del proyecto los estudiantes leyeron, buscaron información indagaron en Internet, en libros e interrogaron a sus padres o familiares con base en preguntas sobre los caracoles: cómo es su hábitat, qué clase de alimento consumen, cuáles son sus principales características, qué cuidados se deben tener con ellos. Además, de recorrer la zona para conseguir cada uno un caracol para adoptarlo como mascota, le construyeron un hábitat y le asignaron un nombre.

### *2. Observación y cuidado*

Los niños y niñas cuidaron su mascota, observando su comportamiento y hábitos teniendo en cuenta pautas previamente dadas por las docentes; el registro de los datos se realizó en los cuadernos de ciencias, además de presentar informes verbales sobre los procesos cada quince días.

### *3. Reproducción y crianza*

Este momento fue muy importante, porque los estudiantes incorporaron un nuevo caracol al hábitat del que ya tenían, observando el comportamiento de los dos animales, el proceso de reproducción, la postura de los huevos, el tiempo de incubación y el nacimiento de las crías. Los hábitats fueron previamente adecuados, con el fin que las crías se desarrollaran en las mejores condiciones, Estas adecuaciones se efectuaron siguiendo las pautas dadas previamente por las docentes.



Tabla 1. Actividades

Momento	Objetivo	Actividad	Materiales
1. Exploración y consecución	Buscar información sobre características, hábitos de vida y cuidados del caracol, buscar un caracol en el ambiente cercano para adoptarlo como mascota	Los estudiantes recopilan de diferentes fuentes información sobre hábitos y cuidados del caracol. Además recorren y observan el entorno de la escuela y la casa con el fin de encontrar un caracol.	Libros, revistas, Internet, entrevistas con familiares u otras personas que puedan proporcionar información.
2. Observación y cuidado	Promover en los niños y las niñas de segundo grado sentimientos de apego, autonomía y autoestima mediante la adopción y cuidado de una mascota. Adoptar un caracol como mascota y velar por su bienestar. Construir un hábitat apropiado para el caracol.	Los estudiantes construyen un hábitat para el caracol. Además deben velar por el bienestar del mismo brindándole los cuidados necesarios en cuanto a alimentación, higiene, protección. Se debe llevar un registro de observaciones mediante dibujos e informes escritos o verbales que pueden apoyarse en fotos y videos.	Caracoles, recipientes plásticos o de vidrio transparentes (peceras, botellas de gaseosa, frascos de aceite, tarros de dulce, etcétera). Alimento (lechuga, hierbas, trozos de zanahoria), Tierra, hipoclorito, agua, cuadernos, cartulinas, colores, máquinas fotográficas, CDS, computadores.
3. Reproducción y crianza	Observar procesos reproductivos en el caracol, con el fin de compararlos con los de otros animales	Adecuación del hábitat para albergar un mayor número de caracoles. Así como la consecución de una pareja para el caracol. Se debe poner en cuarentena el nuevo caracol para verificar que esté sano. Abonar la tierra con cáscaras de huevo, con el fin de que los caracoles al nacer tengan condiciones óptimas que les permitan tener conchas fuertes.	Tierra, cáscaras de huevo machacadas, un nuevo caracol, cámaras fotográficas o de video, cuadernos, colores.

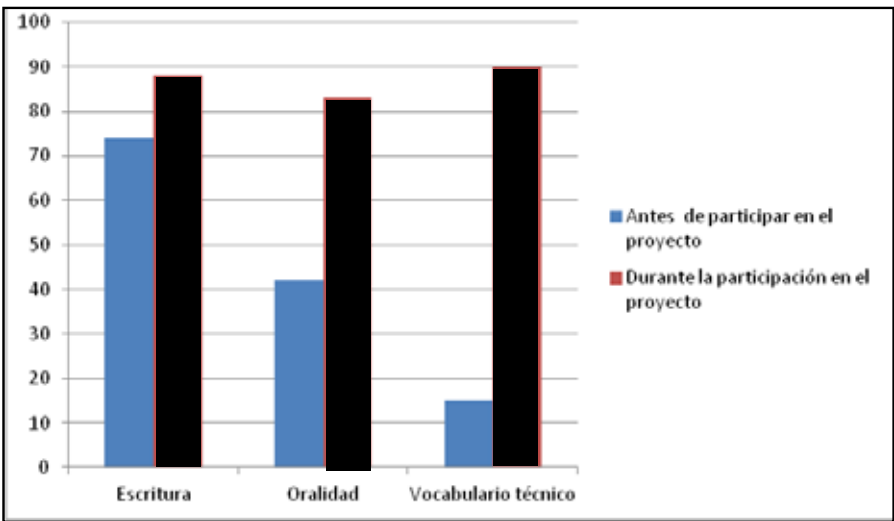
Los informes escritos que elaboraron los niños fueron muy importantes, pero más lo fueron los reportes verbales, puesto que las emociones, el cambio de lenguaje, así como la incorporación de nuevos términos y la actitud en general

de los niños permitieron realmente evidenciar quiénes si estaban siguiendo el proceso, teniendo en cuenta que los datos podían bajarse de Internet.

## Resultados y análisis

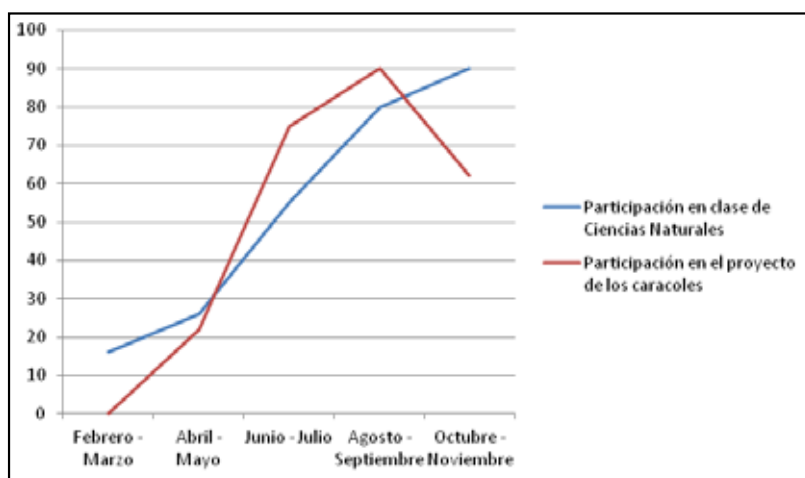
A partir del trabajo realizado, los estudiantes no sólo fueron capaces de describir la conformación orgánica, hábitos y cuidados del caracol, sino de registrar mediante dibujos y en forma escrita la experiencia del cuidado de su mascota, relacionándola con vivencias de tipo familiar (figura 3).

Figura 3. Porcentajes de incidencia del proyecto en los estudiantes



- Los niños y las niñas expresaron una actitud positiva por el cuidado de los seres vivos y el ambiente, que se reflejó en acciones y conductas de compromiso, responsabilidad y constancia en la atención de sus caracoles.
- La experiencia desbordó las expectativas que se tenían en cuanto a la relación afectiva que establecieron los niños con sus mascotas.
- Los niveles de autonomía y de desarrollo valorativo se incrementaron en los estudiantes, percibiéndose en el desarrollo de las tareas dentro del aula, en el trabajo colaborativo grupal y en general en el comportamiento.
- Se mejoraron los niveles de participación en clase de ciencias naturales (figura 4)

Figura 4. Niveles de participación en clase de ciencias naturales



## Evaluación y seguimiento

El trabajo de observación durante el proceso se efectuó de manera cualitativa, centrándose en las acciones de los niños frente al proyecto, puesto que uno de los objetivos apunta a la interacción con el caracol, el vínculo de cuidado y responsabilidad que van estableciendo con él.

La observación fue de vital importancia, ya que se logró seguir el proceso de los niños y las niñas tanto en el nivel afectivo como de relaciones interpersonales, dando cuenta en significativos avances de favorabilidad de la autonomía y la autoestima, que se reflejó en el deseo de participar y aportar en la construcción de conocimiento, hablando de las experiencias y características de sus caracoles, de cómo manifiestan amor por ellos, de lo cuidadosos que son al manipularlos y de cómo identifican los caracoles propios de los de otros niños. A su vez, los dibujos y las expresiones gráficas también se enriquecieron.

Es de resaltar que el trabajo trajo un beneficio adicional, que en principio no se contempló, y que consistió en la vinculación y apoyo al proceso, por parte de algunos padres y familias, lo que le dio mayor relevancia y significado al proyecto (foto 3).

Foto 3. Padre de familia participa en las actividades con los caracoles



## Conclusiones

La experiencia no sólo motivó en los alumnos el estudio de las ciencias naturales a partir de la observación, la exploración y el registro de datos, sino que favoreció su crecimiento integral, fortaleciendo especialmente la autoestima y la autonomía mediante el trabajo interdisciplinario y colaborativo, favoreciendo las relaciones entre pares a partir del diálogo que se establece al compartir experiencias, que se evidenció en la forma de hablar, el enriquecimiento del lenguaje mediante la incorporación de nuevos términos, el deseo de participación activa durante las clases y en la mayor seguridad al expresarse en todas las formas.

Los estudiantes de segundo grado además de observar la anatomía y los procesos biológicos de los caracoles, vincularon los nuevos conocimientos a conceptos más generales (como ovíparos, esqueletos hidrostáticos, herbívoros) estableciendo relaciones con otras clases de animales, que le permitió implementar actitudes en cuanto al cuidado y respeto por los seres vivos y el ambiente.

Las relaciones entre las maestras y los estudiantes, de igual forma, se beneficiaron en la medida en que se generó camaradería involucrándose todos en la investigación, ya que las docentes no tienen formación en ciencias naturales ni mayores conocimientos sobre helicultura.

Por último, es preciso recalcar que se estableció una mayor participación de los padres en el acompañamiento de los procesos de aprendizaje de sus hijos, vinculándose algunos de ellos en forma activa al trabajo, al colaborar en el cuidado de los caracoles, apoyando momentos de observación y participando en el registro de los mismos.

Sin duda, los alcances efectuados en la institución educativa Los Comuneros Oswaldo Guayasamín, de la localidad de Usme, revelan las bondades que el proyecto tuvo en cuanto a una efectiva interdisciplinariedad y transversalidad en el ámbito de la educación primaria, a través de un aprendizaje significativo.

## Referencias bibliográficas

Baena Paz, G. (1998). *Instrumentos de investigación*. México: Mexicanos Unidos Editores.

Clemes, H., & Bean, R. (1998). *Cómo desarrollar la autoestima en los niños*. Bogotá: Printer Colombiana.

Zilberstein Touruncha, J. (2009). Hacia una reforma curricular por ciclos. *Revista Internacional Magisterio*.

## Bibliografía de consulta

Fundación Promigas. (2008). *Situación de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en Barranquilla. Seminario de Prácticas Educativas*. Fundación Promigas.

Kaufman, M., & Fumagalli, L. (1999). *Enseñar ciencias naturales*. Ecuador: Paidós Educador.

Lazo, E. (2005). *Compendio de algunos conceptos referidos a enseñar ciencia en el aula*. Arica, Chile: Universidad de Tarapacá.

Moreta, E. (s.f.). *Tipos de observación*. Obtenido de [www.slideshare.net/EdgarMoreta/tipos-de-observacion](http://www.slideshare.net/EdgarMoreta/tipos-de-observacion)



# **¡Qué rico refri!**

## **Otra forma de aprendizaje innovador de la lectura y la escritura a través del refrigerio**

YANET SÁNCHEZ PABÓN\*  
MARILUZ VENERA DE LA HOZ\*\*  
SILVIA ARCINIEGAS\*\*\*

### **Introducción**

La investigación se realizó con los niños de preescolar de la institución del CEDID Ciudad Bolívar, sede Tanque, la cual, surgió debido a la necesidad por encontrar nuevas formas motivantes y de acercamiento a los procesos de lectura y escritura, que se constituyen en uno de los problemas más preocupantes y generalizados del contexto escolar colombiano.

El bajo nivel y apatía de los estudiantes frente a los procesos de lectura y escritura impartidas, así como las múltiples dificultades de los profesores de preescolar responsables de los mismos, fueron factores importantes que determinaron la urgencia de planear y proponer un proyecto pedagógico que ayudara a solucionar los múltiples inconvenientes presentados en la institución educativa.

La posibilidad de generar canales de interacción a través de los cuales se disfrutara y aprendiera a la vez, fue uno de los planteamientos que permitió vislumbrar la posibilidad de utilizar un elemento relevante en el ámbito del colegio, el refrigerio escolar, convirtiéndolo en una herramienta eficaz.

---

\* Licenciada en Educación Preescolar, Universidad de la Sabana, y especialización en Pedagogía Infantil, Universidad del Bosque.

\*\* Licenciada en Educación Preescolar, Corporación Cenda, especialización en Pedagogía Infantil, Universidad Los Libertadores.

\*\*\* Licenciada en Educación Preescolar, Universidad Pedagógica.

A los niños de preescolar, las áreas que se les debe reforzar corresponden a la lectura y la escritura. Cabe anotar, que el nivel de aprendizaje que evidenciaban los niños antes de la implementación del proyecto no era desalentador, aunque por muchas razones, el ritmo de apropiación antes de “Qué rico refri!” era inferior al que se puede observar en la actualidad. Se puede afirmar que los porcentajes acerca del ritmo de aprendizaje de los niños a partir de la puesta en marcha del proyecto se incrementaron casi en un 50%.

Las teorías del desarrollo mental y pedagógico de Lev Semionovich Vygotsky<sup>1</sup> y la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel<sup>2</sup>, se erigen como las bases científicas de la investigación.

Como herramienta estratégica, se utiliza el aliciente de los alimentos con sus empaques convirtiéndose estos, en la excusa perfecta para enseñar a los niños distintos aspectos relacionados con la higiene y los cuidados relacionados con el reciclaje de los mismos<sup>3</sup>, de esta forma no solo se estimula de forma divertida la aproximación a la lectura y escritura, sino también se les inculcan buenos hábitos de aseo personal, la convivencia y el amor por la naturaleza, o lo que es mejor, por la tierra.

## Fundamentos teóricos

El proyecto se basó en una metodología cualitativa desarrollada a través de una investigación experimental, utilizando la estrategia base de la observación directa e indirecta, que evidenció un porcentaje bajo en la nutrición, según el estudio realizado por el hospital de Vista Hermosa, en la localidad 19 de Ciudad Bolívar, a la cual pertenecen la mayoría de los niños y las niñas de preescolar de Tanque Laguna.

---

1 Vygotsky considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central, puesto que la interacción social que allí se da se convierte en el motor del desarrollo. Vygotsky introduce el concepto de “zona de desarrollo próximo”, que es la distancia entre los niveles real de desarrollo y de desarrollo potencial. Para determinar este concepto hay que tener presentes dos aspectos: la importancia del contexto social y la capacidad de imitación. Aprendizaje y desarrollo son dos procesos que interactúan. El aprendizaje escolar ha de ser congruente con el nivel de desarrollo del niño. El aprendizaje se produce más fácilmente en situaciones colectivas.

2 Según Ausubel sólo habrá aprendizaje significativo cuando de lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva. Esta relación o anclaje de lo que se aprende con lo que constituye la estructura cognitiva del que aprende, fundamental para Ausubel, tiene consecuencias trascendentes en la forma de abordar la enseñanza.

3 Estos empaques suponen el 4 ó 5% del total de los desechos del mundo occidental. Ello está provocando una concientización considerable sobre el medio ambiente. La Unión Europea y otros países han introducido legislaciones para tratar de reducir el desecho de estas materias y promover los materiales reciclados. De igual forma una adecuada separación y recolección de estos elementos permite que el proceso de desintegración sea más rápido y menos costoso.



Por medio de toma de tamizaje (peso y talla) que se efectúa siempre al inicio y al final del año, se logró recoger información sobre las características físicas de los estudiantes. Luego se realizó una recopilación de los datos teóricos acerca de la importancia de la sana nutrición y de la repercusión del aprendizaje en el desarrollo de los preescolares, sobre la cual se establecieron una serie de actividades que se iniciaron con la revisión de conocimientos previos en los niños, indispensables para la aplicación de estrategias del aprendizaje significativo. Se crearon dinámicas lúdicas y artísticas que permitieran hacer uso de los empaques del refrigerio como elementos que propiciaran la lecto-escritura, y de igual forma, se les permitió la manipulación de material concreto, realizado por los padres de familia, con lo cual posteriormente se trabajó en procesos de asociación de imagen y palabras, realizando la grafía de las letras vistas y teniendo como escenario la Tienda dentro del aula.

Para evaluar la pertinencia de la propuesta se hizo un análisis comparativo entre los resultados nutricionales con los del nivel de desarrollo en las dimensiones comunicativa, corporal, cognitiva y socioafectiva, trabajadas durante la propuesta con los resultados obtenidos al final del año escolar. De igual modo, se hicieron entrevistas a padres de familia sobre su percepción de la propuesta, y a las docentes del grado primero, sobre lo que observaron con respecto a la capacidad lecto-escritora y al desarrollo nutricional de los niños.

## Estrategias y actividades

Para la implementación y desarrollo del proyecto se trabajaron diferentes tipos de estrategias establecidas de la siguiente manera.

- Pedagógicas: que comprenden actividades de tipo académico para el desarrollo y aprendizaje de la lectura, escritura y dibujo.
- De tipo social: que permiten la concientización de una sana nutrición para el buen desarrollo físico e intelectual de los niños.
- De tipo ecológico: que por medio de una rutina diaria se hace la recolección y clasificación por mesa, salón y grados de las bolsas recicladas, creando una cultura de cuidado y mantenimiento del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de la comunidad donde viven.

Además, se estableció con los niños y las niñas una rutina diaria que apoyara directamente el proceso del proyecto, y que comprende:

- Llega el refrigerio.
- Se lavan las manos.

- Sacan su toalla para colocar sobre la mesa.
- Se les entrega el refrigerio.
- Se hace una oración de agradecimiento.
- Se lee la etiqueta del menú de cada día.
- Consumen el refrigerio.
- Al terminar recogen las bolsas plásticas grandes para reciclarlas.
- Las bolsas pequeñas de la servilleta se guardan para ser utilizadas en otras actividades, como la de pintarles a los títeres una carita; la elaboración de un baúl de palabras del refrigerio.
- Luego se reparten hojas de papel, donde los niños escriben el menú del refrigerio del día y hacen el dibujo respectivo.
- Los niños comentan los alimentos que más les gustó ese día.
- Finalmente, se realiza una cartelera donde pegan los empaques del refrigerio como kumis, galletas, yogurt, masmelos, etcétera, para ser leídas por los niños.

En cada menú llega una fruta, que además de ser aprovechada por su valor nutricional, se incentiva a investigar sobre ella, para conocer más sobre su importancia, reforzando el proceso de lectura y escritura de las vocales y las consonantes que componen su nombre (manzana, mandarina, mango, etcétera). A los padres se les motiva a realizar manualidades con el material que se recicla del refrigerio (vasitos del postre y etiquetas) para hacer floreros, fruteros, etcétera, mediante la aplicación de diferentes técnicas.

Para trabajar de forma sistemática y ordenada todas las actividades, cosechando a su vez los resultados deseados, se utilizó la siguiente metodología.

1. Objetivos de aprendizaje para lograr a corto y a mediano plazos.
2. Revisión de conocimientos previos en los niños indispensables para la aplicación de estrategias de aprendizaje.
3. Mapas guías que relacionaran gráfica y conceptualmente los principales temas.
4. Libros y material audiovisual para ampliar y aplicar los conocimientos.
5. Salidas de “campo” para reconocer el funcionamiento de fábricas procesadoras o empacadoras de alimentos.
6. Ejercicios destinados a repasar, sedimentar y generalizar lo aprendido de manera agradable teniendo en cuenta diferentes técnicas.

## **Beneficiarios de la propuesta**

Este proyecto se desarrolló en la institución CEDID Ciudad Bolívar, Sede B Tanque Laguna, ubicada en la zona 19 de Bogotá, con los niños de preescolar, cuyas

edades oscilan entre los 5 y 6 años. La población pertenece al estrato 1, entre la que se encuentran personas en situación de desplazamiento y padres de familia en la mayoría de los casos, con baja escolaridad, y en particular, con madres cabezas de hogar, que no poseen un trabajo estable, siendo esto una condición que no permite el acompañamiento pedagógico (de lectura y escritura), debido a que no cuentan con libros ni tiempo para compartir una lectura diaria con los hijos.

La mayor parte de los hombres se dedican al trabajo informal dedicado a las ventas callejeras, celaduría, trabajo en canteras, construcción o en el transporte. Las mujeres por lo general se emplean en casas de familia trabajando por días, en la realización de “oficios varios”. Este trabajo informal no les garantiza una estabilidad laboral. Cuando no tienen trabajo no pueden sufragar las necesidades más elementales; de ahí que su principal preocupación es poder sobrevivir cada día. Esta compleja y crítica situación es determinante en los procesos de formación de nuestros estudiantes, como se afirma en el currículo de preescolar, “no es posible comprender el desarrollo socio-afectivo del niño sin tener en cuenta las condiciones de vida que dispone la familia”, puesto que su sentimiento de seguridad está influenciado por el hecho de tener o no asegurada la subsistencia y en las relaciones de los adultos con los niños y en los aprendizajes (MEN, 1987).

## Evaluación y seguimiento

Para llevar a cabo los procesos evaluativos y de seguimiento se organizó un cronograma de trabajo que inició con el planteamiento de los objetivos, los cuales se les asignó unos indicadores que permitieran evaluar de forma sistemática los logros alcanzados. La evolución parte de una observación directa y comparativa con lo ocurrido el año anterior. Para el desarrollo del proyecto se aplicaron las estrategias propuestas (mediante la implementación de cada actividad), que permitieron evidenciar los avances nutricionales y de aprendizaje de la lectura y la escritura.

Para evaluar la pertinencia de la propuesta se hizo un análisis comparativo entre los resultados tanto nutricionales como del desarrollo en las diferentes dimensiones trabajadas, con los resultados obtenidos al final del año escolar. De igual modo, se realizaron entrevistas a los padres de familia y a las docentes del grado primero, con el fin de conocer su percepción de la propuesta. Al terminar el rastreo y los respectivos análisis, se identificaron y caracterizaron las dificultades presentadas para tener en cuenta en el plan de mejoramiento del proyecto trabajado.

## *Indicadores de logro*

- Número de niños que alcanzaron dominio de lecto-escritor frente a otros con dificultades en el mismo campo.
- Nivel de satisfacción de los padres con respecto a la propuesta, información que se obtuvo por medio de la entrevista.
- Evaluación del proceso lecto-escritor de los niños, según la transformación de la lectura y la escritura impartida, teniendo en cuenta sus producciones escritas.
- Reconocimiento de las letras a través del uso de los ambientes de aprendizaje propuestos en el proyecto (carteleras y trabajos manuales artísticos).
- Análisis comparativo del resultado del tamizaje obtenido al inicio, durante y al final del año escolar.
- Observación directa sobre el manejo de los residuos en el aula de clase.

### Fotos 1 a 6. Documentación del proceso



Foto 1. Visita a la fábrica donde empacan el refrigerio, 2009



Imagen 2. Consumo y proceso lecto-escritor de los empaques del refrigerio.2009



Foto 3. Desarrollo de la creatividad a través de varias técnicas, 2010



Foto 4. Exposición de trabajos a los padres de familia a toda la comunidad, 2010



Foto 5. Forma de consumir el refrigerio



Foto 6. Exposición de trabajos con diferentes técnicas, 2011

## Metodología

Para la implementación y desarrollo del proyecto se trabajó con diferentes tipos de estrategias. En la tabla 1 se relacionan varias de las actividades<sup>4</sup> que se derivan directamente de lo anterior. Cada tipo de actividad y sus pasos fueron constantemente monitoreados y asesorados por los docentes.

Tabla 1. Algunas actividades trabajadas con los niños de preescolar

Tipo de actividad	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Pedagógicas	Lectura de las etiquetas del refrigerio.	Escritura por parte de los niños del menú correspondiente del día, acompañado por su respectivo dibujo.	Elaboración de oraciones a partir de palabras extraídas de los empaques.	Elaboración de un pequeño cuento en el que se relacionen algunas de las palabras que más dominaron los niños.
Ecológicas	Proyección de videos donde los niños tienen sus primeros acercamientos con el medio ambiente y su cuidado.	Decoran las canecas destinadas al reciclaje. Asignación de una caneca para cada tipo de material.	Separan las bolsas plásticas de otro tipo de material ya sea orgánico o no.	Al ser recolectadas, son vendidas y el dinero ganado es utilizado para ayudar a solventar salidas pedagógicas.
Higiénicas	Se les explica los elementos de aseo adecuados para lavarse las manos.	Se les muestra la forma más adecuada de comer, con el fin de permanecer aseados el mayor tiempo posible.	Se incentiva la necesidad de habitarlos a la sana rutina de limpieza oral.	Se elaboran canecas para la basura clasificadas para reciclar los materiales de acuerdo con su composición.

<sup>4</sup> Los pasos que se mencionan en la tabla de actividades no obedecen a un estricto control diario, puesto que algunos requieren un grado menor o mayor de aprendizaje y por tanto algunas actividades son directamente proporcionales al nivel de conocimiento que evidencien los niños. Por ejemplo, el paso 4 de las actividades pedagógicas hará las veces de prueba a la hora de medir hasta qué nivel de aprendizaje puede llegar un niño de preescolar.

### *Actividad 1. Cajas de colores*

- **Objetivo:** aprender, conocer y aplicar con los niños, de manera didáctica, la lectura y escritura con cajas de colores que contienen figuras que representan las vocales y las consonantes.
- **Descripción:** se trabaja con todos los niños, uno a uno, saca letras de las cajas frente a los demás, que van acomodando de diversas maneras para formar la palabra que se les ha pedido en el momento de la actividad.
- **Observaciones:** dadas las indicaciones previas, con la presentación de las cinco láminas se pudo evidenciar los procesos de clasificación, observación y deletreo.

### *Actividad 2. Reutilización de los empaques vacíos*

- **Objetivo:** contribuir de una manera práctica y sencilla con la recuperación del medio ambiente y en el aprendizaje de la lectura y escritura, mediante la reutilización de los empaques vacíos de los refrigerios y los productos consumidos.
- **Descripción:** con los empaques y bolsas ya limpias, a la hora de trabajar, se hacen recortes de las palabras previamente dictadas que haya en ellas, para que el niño examine y consiga en la bolsa plástica la palabra que busca. De esta manera tan sencilla, se contribuye al aprendizaje y a la toma de conciencia del bienestar que conlleva la práctica del reciclaje.
- **Observación:** el proceso pedagógico empleado en esta sección del proyecto ayudó a los niños a adquirir la habilidad del reconocimiento y la detección de palabras escritas en otros elementos diferentes a una hoja de papel.
- **Análisis:** la curiosidad del niño le incita a buscar palabras y letras en distintos empaques y bolsas de varios productos, incrementando su capacidad de memorización y ampliación de vocabulario.

### *Actividad 3. Trabajo manual*

- **Objetivo:** reutilizar los materiales sobrantes después del consumo de los alimentos, haciendo alusión al reciclaje y participando en una recuperación de materia prima hasta del 100%.
- **Descripción:** con cada uno de los desechos que sobran después del consumo del refrigerio, como bolsas, vasos plásticos y servilletas, se elaboraron improvisadas marionetas y juguetes para el entretenimiento momentáneo, y al mismo tiempo se les explicó temas divertidos y útiles que colaboraran en el enriquecimiento de su conocimiento.
- **Observación:** se miden las capacidades manuales y la creatividad que tiene cada niño al elaborar con la materia prima el objeto de entretenimiento de su interés y predilección.
- **Análisis:** cuando los niños tienen material de trabajo en sus manos, muestran

agrado al realizar las actividades guiadas por el docente y acatan las indicaciones para llevar a cabo hasta el final el trabajo manual.

## Resultados

A los beneficios previamente descritos, como la ampliación de vocabulario y la capacidad de memorización de palabras, se añade el aprendizaje sobre la protección y cuidados que deben tener con el medio ambiente, mediante el reciclaje de los elementos desechables, actividades que sirven igualmente en la evolución y fortalecimiento de la lectura y escritura con los niños a quienes se aplica.

Ésta es una propuesta lúdica e innovadora en la que el niño se relaciona y reconoce desde su corta edad las letras del alfabeto, construyendo palabras de una manera amena y fresca. Esta labor se enseñaba anteriormente con métodos repetitivos, agotadores, enmarcados dentro de un sistema que conllevaba en muchas ocasiones al tedio y el desinterés de los estudiantes.

Al aprender a relacionarse íntimamente con las actividades manuales desde temprana edad, es indudable que el niño desarrolla su motricidad fina, incrementando al mismo tiempo la capacidad de adquirir habilidades cognitivas y creativas (tabla 2).

Tabla 2. Proceso de las capacidades de los niños

Antes	Después
Los antiguos estándares de enseñanza que se caracterizan por la monotonía presentada en las aulas de clase eran notorios. No era evidente un claro interés por el aprendizaje debido a su falta de creatividad e innovación.	La participación en las actividades y el entusiasmo se hacen más notorios, al tomar el aprendizaje como un sistema lúdico que al mismo tiempo lo sumerge en un ambiente de conocimiento dinámico, participativo y autónomo.

## Conclusiones

El desarrollo integral de niños y niñas no puede lograrse de forma independiente ni aislada de las condiciones culturales y ambientales donde han nacido, puesto que influyen de forma notable en las nociones y conocimientos que van construyendo, asimilando y apropiando como en sus actitudes, capacidades, sensibilidades, afectos, entre otros aspectos de su ser y de su personalidad.

Mediante todas las formas de trabajos ya planteadas los niños de preescolar al termino del año deberán sentir (este supuesto se valida dado el gran entusiasmo

en ellos) un gran gusto e interés por el conocimiento, así como el deseo de continuar en la escuela para seguir aprendiendo en medio de un ambiente ameno, atractivo, interactivo y formativo.

Con relación al papel del maestro en la construcción de conocimiento, se buscó generar también su plena disposición para involucrarse en la planeación, creación e innovación de didácticas y rutinas que propicien la creación de un ambiente donde puedan actuar sin esquemas ni paradigmas que interfieran en la relación con los niños y sus intereses, centrándose más por sus procesos individuales y personales, según las necesidades y expectativas y los entornos en los que se desenvuelven.

Estamos convencidos que nuevas formas y dinámicos procesos de aprendizaje serán la punta de lanza que llevarán a la educación a un mejor nivel, en pro de mejores ciudadanos formados desde su tierna edad a partir de lo que pueden aportar autónoma, responsable y en forma pertinente en cada paso y actividad del proceso.

Ahora bien, aquí se hace un reconocimiento a la Alcaldía Mayor de Bogotá, a la Secretaría de Educación y, por supuesto, al Concejo de Bogotá que con su labor logran que se aprueben las partidas para que sea una realidad el hecho de que llegue a las regiones más apartadas y a las escuelas de más bajos recursos de Bogotá un suplemento alimenticio que les permita a los niños beneficiarios mejorar en su parte nutricional y, al mismo tiempo, incrementar su motivación para la lectura y escritura. A la par con ello, junto con el comité de reciclaje, se reutilizan los materiales (conservando de esta manera el medio ambiente) y se venden las bolsas plásticas para que de esta manera sirvan de fuente económica para reinvertirlo en salidas pedagógicas o en actividades que requieran algún tipo de financiación.

Finalmente, se expresa nuestro agradecimiento al IDEP por dar la oportunidad a los docentes de presentar sus proyectos de aula en el marco de innovaciones pedagógicas en las que se evidencia el esfuerzo y la constancia de los saberes colectivos de estas comunidades. Dar a conocer lo que se hace en las instituciones distritales permite que los trabajos, por modestos que éstos sean, no se queden en el anonimato y sirvan como insumos para el trabajo de otros colegas e instituciones y, de alguna manera, promuevan espacios de reflexión y diálogo pedagógicos en el contexto de la educación distrital. Un agradecimiento, en especial, Claudia Carrillo por su constante y paciente apoyo y acompañamiento en todo este camino pedagógico y, en general, a todos los que nos han apoyado de una u otra forma.



## Referencias bibliográficas

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (1987). *Currículo de preescolar. Documento N° 2. Desarrollo del niño y algunos temas relacionados con el preescolar*. Bogotá: MEN.

Vigotsky, L. S. (s.f.). *Psicopedagogía, definición, teoría, aprendizaje*. Obtenido de <http://www.psicopedagogia.com/definicion/teoria%20del%20aprendizaje%20de%20vigotsky>

## Bibliografía de consulta

Bruner, J. (1990). *El habla del niño, cognición y desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.

*La teoría del aprendizaje significativo*. (s.f.). Obtenido de [http/ www.dostoc.com](http://www.dostoc.com)

Lopera, E., & Gil, O. (2003). *Experiencia de enseñanza cognitiva*. Medellín: Universidad de Antioquia.



# **Adquisición y desarrollo de competencias comunicativas mediante el uso de juegos y textos digitales: de la realidad virtual a la realidad concreta en el CED Motorista**

“El entorno digital como una extensión de las potencialidades del lenguaje, creo que debe enfocarse su enseñanza de un modo más profundo”.

DANIEL CASSANY

MARÍA MERCEDES PACHECO

LILIANA ESCOBAR SIERRA

MARTA ISABEL JIMÉNEZ

ALEXANDRA LÓPEZ

GABRIEL DAVID SALGADO\*

## **Descripción**

Es un hecho que las actuales poblaciones estudiantiles se encuentran conectadas cada vez más con entornos multimedia que les son gratos y significativos, mientras que en los espacios escolares se observan grandes dificultades para atraerles y para concretar lecturas comprensivas y producciones escriturales atractivas y eficaces. “En muchos casos lo digital entra en la escuela como un instrumento tecnológico, no como un fin en sí mismo: es una asignatura complementaria tecnológica independiente del resto del currículo” (Cassany, 2000: 9).

Por ello, es esencial comprender que la incorporación y articulación de lo virtual a los procesos de enseñanza y aprendizaje que se despliegan en el ámbito escolar debe entenderse como la integración de un recurso educativo con inmensas posibilidades para el mejoramiento y fortalecimiento de las prácticas docentes y, en consecuencia, de la calidad educativa. Desde esta perspectiva es importante tomar en cuenta aspectos básicos.

---

En primer lugar, es preciso señalar, por mencionar un caso, la fotografía como apropiación de entornos virtuales, aporta tanto a estudiantes como a docentes y padres de familia, en procesos de oralidad y escritura dinámicos e interactivos, haciendo posible la sistematización de la vida cotidiana de la escuela y sus diferentes actores, contribuyendo a consolidar memoria a través de centros de documentación concretos y virtuales.

En segundo lugar, lo anterior demuestra que los procesos de lecto-escritura fundamentados en estrategias de animación lectora, mediados por las TIC, permiten generar el interés y la necesidad de lectura y escritura alfabética que tan difícilmente se logra con otros métodos tradicionales.

En tercer lugar, la alfabetización informática (Cassany, 2000) se puede poner al alcance de todas las edades y funciones, aprovechando la aceptación que tiene entre niños, niñas y jóvenes, sobre todo, al iniciar con juegos digitales la lectura de libros digitalizados ilustrados, permitiendo de este modo la apropiación de paquetes informáticos y entornos web, para luego concretar escrituras en proyectos de aula que transforman y generan sentido en docentes, estudiantes y padres de familia.

## Justificación

Los planteamientos de los niños acerca de las diferentes asignaturas revelan que no se parte de sus intereses y por esta razón no les son atractivas. Así mismo, se les observa desatentos, poco concentrados y sin motivación, en especial frente a la lectura y la escritura alfabéticas, lo que acarrea como consecuencia un bajo desempeño en las distintas materias.

Los niños del CED Motorista de los ciclos I, II y III (quinto grado), llevan constantemente a las aulas lo que pasa en la televisión; siempre hablan del último programa, del personaje animado o real del momento, de la acción o novela más vista, y hasta incorporan a su cotidianidad los bailes, los dichos, las formas de comportarse de los distintos protagonistas que observan a diario en este medio masivo.

Al indagar sobre sus gustos, muestran su favoritismo por los juegos en computador y las imágenes que éste posibilita. En contraste, les atrae de la escuela no tanto el salón de clase sino ante todo la sala de sistemas. Se reconoce pues la necesidad de que la escuela revise y reestructure sus propuestas pedagógicas, metodológicas y didácticas, para que resulten más atractivas y con sentido para las generaciones audiovisuales que llegan a las aulas, así dichas propuestas sean sencillas.

## Objetivo general

Desarrollar capacidades, habilidades y destrezas comunicativas en los estudiantes, docentes y padres de familia, para que estos relacionen mejor las realidades virtual y concreta y actúen de manera pertinente en los distintos procesos comunicativos que se dan en el contexto educativo.

### *Objetivos específicos*

- Generar espacios de encuentro pedagógico entre docentes que ayuden a la efectiva apropiación de las TIC, con el fin de satisfacer las necesidades de los proyectos de aula.
- Desarrollar la animación lectora como estrategia de sentido para la apropiación de las TIC.
- Implementar la transformación de las TIC, con el fin de que propicien mediaciones pedagógicas eficaces para el desarrollo de las competencias comunicativas en y con todos los estudiantes de los ciclos I, II y III del CED Motorista.
- Estructurar un centro de documentación de los diferentes procesos en modalidades concreta y virtual, para construir una memoria pedagógica, a través del blog [<http://mariam11347.lacoctelera.net/> y canal de Youtube] [en [http://www.youtube.com/results?search\\_query=7cedmotorista&aq=f](http://www.youtube.com/results?search_query=7cedmotorista&aq=f)]
- Concretar espacios de formación para la comunidad educativa.

## Metodología

El estudio y la innovación se realizaron mediante un enfoque cualitativo de investigación acción participativa –IAP– desarrollándose a través de estrategias entrelazadas entre sí, que se asumen en el proyecto de aula de acuerdo con las necesidades y expectativas de los distintos actores y del contexto educativo en el que se desenvuelven. En ello juega un papel importante la creatividad de cada docente.

En general, se centra en elementos de imagen, dibujo, fotografía, hipertexto, audiovisual, videos y textos en formatos digitales e impresos, constituyéndose al mismo tiempo en insumos-productos y evidencia de los procesos allí construidos. Los elementos y productos se agrupan en tres grandes estrategias: la imagen, lo audiovisual y lo textual.

La innovación en los procesos de producción escrita se genera a partir de la lectura de imágenes en pantallas de computador, seguida de la manipulación digital y la incorporación de textos. Los resultados se visibilizan en el blog institucional: [<http://mariam11347.lacoc telera.net/>] y en un canal de YouTube.

La imagen fotográfica, como reproducción analógica de la realidad concreta de los estudiantes, es pertinente y enriquecedora en el medio escolar. Ella es un insumo-producto básico en la configuración de una memoria de las experiencias pedagógicas. De igual modo, los dibujos, como representaciones (estáticas o animadas) de la realidad y el hipertexto, como contenedores de diversos formatos, posibilitan lecturas no lineales.

En cuanto a las estrategias pedagógicas utilizadas desde lo audiovisual, priman los video juegos y los videos. A través de los textos impresos y su versión digital (“Libro al viento”), se busca crear un sentido lúdico en los ambientes concretos y virtuales.

Siempre se han relacionado los juegos, la lúdica y sus entornos y las emociones que estos producen, con la infancia, poniendo con frecuencia barreras que han estigmatizado a los juegos como herramienta de aplicación en aprendizajes que deriven en aspectos y resultados serios (Yturalde, 2011).

A este respecto, se debe aclarar que los procesos de aprendizaje de la propuesta de innovación pedagógica se encuentran en la interacción entre la realidad virtual y la realidad concreta, abordados inicialmente desde la dimensión cognitiva, con los elementos de la propuesta de trabajo que se despliegan en las demás dimensiones.

Para el elemento texto, las ideas que desde la literatura planteara Italo Calvino (1990: 97), en Seis propuestas para el próximo milenio, es definitivo su mensaje sobre la visibilidad como valor a preservar, esto es, sobre

El peligro que nos acecha de perder una facultad humana fundamental: la capacidad de enfocar imágenes visuales con los ojos cerrados, de hacer que broten colores y formas del alineamiento de caracteres alfabéticos negros sobre una página blanca, de pensar con imágenes.

Estas palabras llevaron al rastreo de recursos como los cuentos de José Campanari (2011) de la serie “Había una vez”, para desarrollar la estrategia de pensar en imágenes en los primeros momentos de las sesiones de animación lectora, algo fundamental para estimular la ensoñación, la fantasía y que dará sentido para la ilustración en entornos digitales y concretos.

En concordancia con lo anterior, en la introducción a la Gramática de la fantasía, Gianni Rodari (1999:17) comenta que

Una historia puede ser contada por un solo narrador o por un grupo, pero también puede volverse teatro o boceto para una representación de títeres, desarrollarse en una historieta, en una película, ser grabada o enviada a los amigos, podrían estas técnicas entrar en cualquier clase de juego infantil.

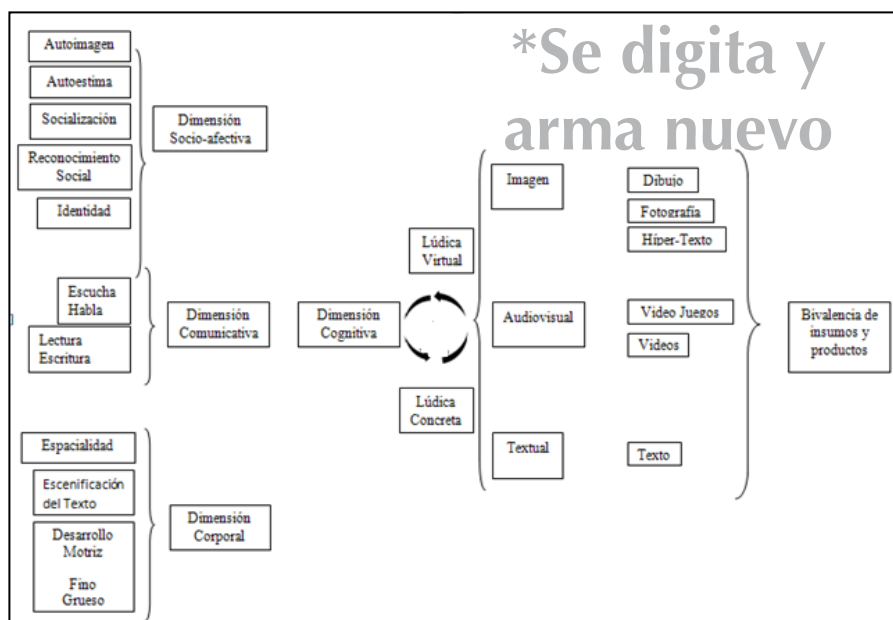
Éstas se sustentan en procesos de animación de lectura para lograr diversas escrituras apoyadas en TIC. En este sentido, Walter Ong (1987) afirma que la oralidad antecede a la escritura.

Desde las pedagogías activas, un punto de referencia es Celestín Freinet (1972), quien en su propuesta de trabajo con medios y tecnologías,

Formula [que] el sentido de incorporación de los medios y su práctica va más allá de la apropiación de un sistema de signos donde los sujetos se apropian de estas herramientas para la expresión de sus sentires.

Esto se da como elementos de reflexión para nuevas intervenciones. Esta apropiación de elementos tecnológicos para viabilizar lecturas y escrituras de lo que cotidianamente se hace e interesa, logra apropiar la escritura como una herramienta de comunicación (figura 1).

Figura 1. Modelo conceptual de la innovación pedagógica



Emilia Ferreiro (2000), en un diagnóstico sobre la alfabetización, calcula que el 20% de los países desarrollados del mundo están diagnosticando el iletrismo del 80% restante, y concluye:

La escolaridad básica universal no asegura la práctica cotidiana de la lectura, ni el gusto por leer, ni mucho menos el placer por la lectura, porque a pesar de haber asegurado ese mínimo de escolaridad básica, no han producido lectores en sentido pleno.

## Fundamentación

La imagen se rastrea en educación desde lo planteado por Comenius (1789, citado por Aguirre, 2001), quien introduce la imagen en libros para la enseñanza; Freire (1960), por su parte, aporta el potencial de la imagen para construir situaciones sociológicas.

De Sala Sanahuaja (1990) se asume que la imagen fotográfica es la reproducción analógica de la realidad, o la realidad concreta de los estudiantes en el medio escolar. Los dibujos como representaciones de la realidad (estáticas o animadas) y el hipertexto, como contenedores de diversos formatos, dan la posibilidad de lecturas no lineales, definidas, entre otros por Landow, en *Hypermedia and Literary Studies* (1991): “Como el uso del computador que trasciende la linealidad, límites y calidad fija de la tradicional forma de escritura de texto”. A partir de 1996 reconoce a un lector distinto, más ágil y que construye su propio texto en el proceso de la lectura en Internet.

## Historicidad de la innovación

La propuesta surge a partir del Proyecto Institucional de Lectura, Escritura y Oralidad (Pileo), enfocado en animación lectora, en 2007, consolidada con la implementación de textos del programa “Libro al viento”, en soporte físico. En 2008, el libro cambia de contexto, puesto que se puede llevar a las casas. En 2010 se avanza con los cuadernos Pileo, en los que se registran estrategias de animación de lectura y escritura.

A mediados de 2010 se retoman otras experiencias (Pacheco y Gonzáles, 2009) sobre el uso de TCI en el fortalecimiento de las competencias comunicativas, se comparte una compilación de juegos digitales didácticos, clasificados por áreas, que se viene enriqueciendo desde 1999; se aprende a instalarlos y se incorporan a las clases de Informática.



En 2010 se da inicio a la escuela de TIC y a la enunciación del Colectivo Motorista (julio de 2010), un espacio de reflexión y acción en el Consejo Académico que aporta en la apropiación de las TIC y la apertura para formación de padres en jornada extraescolar (mayo 2011), siendo estos dos ejes que garantizan la sostenibilidad y exportación del proyecto. La etapa de producción de talleres por parte de los integrantes del colectivo se inicia a comienzos de 2011. El trabajo se centra en abordar los títulos disponibles en físico de los libros de “Libro al viento” que cumplan con las condiciones necesarias para ser apropiados por los estudiantes de los ciclos I, II y III, y también se dispone de su versión digital (figura 2).

Figura 2. Proyecto institucional de comunicación

<b>Colegio Distrital Motorista</b>		
<b>Proyecto institucional de comunicación</b>		
Título del libro		
Título del cuento	Cómo le salieron las barbas a la ballena	
Autor del cuento	Raphael Kipling	
Título del taller	Liliana Escobar XX Colectivo Motorista	
Ciclo: 1		

A continuación, se lleva a cabo la sistematización de los proyectos de aula en grandes libros plegables, en los que las fotografías impresas a color en gran formato son soporte de las escrituras y fortalecen la autoestima, y a su vez, enriquecen la construcción de evidencias y de memoria pedagógica de los procesos escolares.

Finalmente, la revisión y ajuste permanente de los talleres, de las evidencias y la incorporación de nuevos recursos (audios, videos, cuentos impresos, otras versiones de los cuentos) se concreta en kits de recursos pedagógicos.

Tabla 1. Recursos y actividades

Estrategias	Actividades	Docentes	Estudiantes	Padres
Fotografía	Registro de actividades.	x	x	x
	Visualización en el computador.	x	x	x
	Organización en PowerPoint para reconstruir crónicas.	x	x	
	Procesamiento y transformación digital.	x	x	
	Recreación de relatos.	x	x	x
	Impresión e incorporación en grandes libros que sistematizan los proyectos de aula.	x	x	
	Publicación en blog institucional.	x		
Clips de video	Registro de actividades.	x	x	x
	Visualización en el computador.	x	x	x
	Publicación en blog institucional.	x		
	Publicación en el canal de YouTube7cedmotoriasta	x		
	Visualización en pantalla de computador.	x	x	x
Libros concretos	Animación de lectura.	x	x	X
	Copia de ilustraciones.	x	x	X
	Lectura inconclusa para anticipar finales.	x		X
	Desarrollo de talleres-lectura y escritura.	x	x	x
Libros digitales	Lectura individual y colectiva en pantallas de computadores.	x	X	x
	Ubicación de imágenes y apropiación de entornos gráficos para transformarlas.	x	x	X
	Incorporación a proyectos en PowerPoint.	x	x	X
	Ampliación de ilustraciones con posteriza.	x		
	Armado de rompecabezas generados con posteriza.	x	x	X
	Búsqueda de información en Internet sobre personajes, autores, lugares.	x	x	
Juegos digitales	Ubicación, instalación, reconocimiento, manejo, descripción oral de contenidos.	x	x	
	Asociación con temáticas leídas en los libros de "Libro al viento".	x	X	
	Generación de guías que fortalecen temáticas leídas.	X		

Estrategias	Actividades	Docentes	Estudiantes	Padres
	Desarrollo de rompecabezas con imágenes comunes a los juegos y a personajes de los libros mencionados.	x	x	
	Diligenciamiento de fichas de evaluación de los juegos con componentes descriptivos.	x	x	
Integración	Realización de salidas pedagógicas a la ciudad y a la región que enriquecen lo leído y lo jugado. Panaca y cuentos de animales de Kipling para grados primeros, cuartos y quintos.	x	x	x
	Generación de libros friso en gran formato con la sistematización de los proyectos de aula.	x	x	
	Socialización de la innovación en el Foro Local de Bosa siendo experiencia seleccionada para ser presentada en el Foro Feria Distrital.	x	x	x
	Generación de kits de recursos en torno a libros y juegos, videos, otras versiones, imágenes, ilustraciones, fotografías, talleres.	x		

## Estrategias relacionadas con la animación de la lectura

### *Animación de lectura*

#### *apoyada en ejemplares de cuentos con imágenes a color*

- Lectura en voz alta, de manera corrida, sobre todo el texto, sin detenerse en las imágenes.
- Nuevo proceso de lectura sobre el mismo texto: más pausada, deteniéndose en las imágenes. Se busca el incremento de la atención, observación, apoyo a procesos de descripción, relacionar el relato con experiencias previas, propias de los estudiantes y dibujar lo que más les gustó o impactó del cuento, personajes, sitios o detalles, entre otros aspectos.
- Cuaderno Pileo: cuaderno en el que se consignan las diferentes estrategias de comunicación que por lo general se adelantan durante la primera hora de cada jornada. Tiene variantes en cada grado:

- En preescolar: busca fortalecer los lazos afectivos entre niños, padres y cuidadores y enriquecer las posibilidades lecto-escriturales de las familias, fomentando lectura, creando un vínculo constante escuela-familia. Para el registro en el cuaderno se dan instrucciones sencillas para cada actividad.

Sobre los textos de “Libro al viento” en formato digital, se han desarrollado talleres que proponen la lectura en pantallas y, a partir de las ilustraciones, se orienta a los estudiantes para que puedan trabajar en entornos gráficos y en los computadores (pain to micromundos) o realizar trabajos que aportan en el desarrollo de la estética o producción textual y reconocer y desarrollar productos multimedia.

- Proyecto de aula: cuaderno en el que se consignan las diferentes actividades temáticas y la evolución de los proyectos pedagógicos de aula.

### *Los juegos digitales, las intencionalidades y los avances*

La introducción de los juegos digitales requiere de una clasificación previa, que dé cuenta del tiempo en que se han recuperado y trabajado, permitiendo de esta forma una selección intencionada en el sentido de que posibiliten el desarrollo y fortalecimiento de las competencias.

Tabla 2. Juegos digitales

Juego	Competencias	En los proyectos de aula
Concéntrase bloques amarillos y Concéntrase de frutas	Atención, percepción, asociación, memoria, vocabulario.	Observación de los estudiantes.
Concéntrase de animales salvajes y domésticos	Atención, percepción, asociación, memoria, vocabulario.	Vinculación en preescolar a través del proyecto de animales. Fortalecimiento de proyectos de aula en 1, 4 y 5, previo y posterior a la salida a Panaca. Desarrollo y armado de rompecabezas concretos (de papel y cartón).
Concéntrase Gif	Incrementa todo lo anterior y agrega dificultad para la atención debido a que incorpora figuras en movimiento.	Todos los grados y ciclos.
Rompecabezas de animales	Atención, percepción, asociación, memoria, vocabulario, correspondencia y capacidad para de modificar los niveles de dificultad.	Vinculación en pre-escolar a través del proyecto de animales. Fortalecimiento de proyectos de aula en 1,4 y 5, previo y posterior a la salida a Panaca. Desarrollo y armado de grandes rompecabezas ampliados con posteriza.
Pekepint	Desarrollo motriz, apropiación de entornos gráficos, atención, percepción, memoria, comprensión lectora sobre las guías propuestas por los docentes. Comprensión de instrucciones.	Coloreado en físico y en pantalla.
Juegos de aporte a temas específicos	Operación sobre simulaciones.	Fraccionarios Mapas

Así, la escuela entra a satisfacer la necesidad de recreación de los estudiantes, mediante la apropiación efectiva de los entornos digitales; confrontando y demostrando que desde el mundo concreto, donde los estudiantes aprenden a desplazarse con propiedad, se pasa a entornos virtuales que les exigen la aplicación proyectada de su lateralidad y direccionalidad, así como la ubicación y orientación en el espacio. En este sentido, se coincide con Giti Javidi (1999) en cuanto a que el principio de la realidad virtual es la inmersión, es decir, cuando los estudiantes juegan y se apropian de los protagonistas para desplazarse en esos entornos como si fueran ellos.

En su conjunto, las estrategias coinciden, como lo sostiene Ferreiro et al. (2000), en un propósito común: el enriquecimiento de los procesos de aprendizaje a través de la intervención y mediación apropiadas de las tecnologías informáticas, los entornos 2D y 3D, en este caso los juegos que se pueden instalar en las sala disponible son de 2D. Luego de leer y jugar se proponen procesos lecto-escriturales para validar y describir lo realizado.

La interacción con los juegos en el entorno del aula de sistemas configura un ambiente de aprendizaje enriquecido, en donde, frente a las dificultades que presentan los juegos y las que se dan entre ellos por la interacción con la herramienta, los estudiantes toman decisiones, analizan, conciertan y concilian con otros, una experiencia que contribuye en el desarrollo de la autonomía y la responsabilidad al descubrir las reglas y las posibilidades implicadas en los juegos.

## Evaluación y seguimiento

Se ha estructurado una encuesta en línea, mediante el uso de la herramienta de formularios en Google, la cual se encuentra publicada en el blog institucional, y a la que se puede acceder a través del enlace: [<https://spreadsheets.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGdwSU13ZmxpOGZyN2RsRUptbW93NHc6MQ>].

La modalidad de diligenciamiento se da como entrevista colectiva, con estudiantes escogidos de manera aleatoria y que se constituyen en una muestra por grados. Estos estudiantes, en compañía de un docente diferente al titular, muestran las evidencias de los trabajos realizados en clase. El 100% de los grados en la institución están desarrollando la línea de juegos, la propuesta de “Libro al viento” y de fotografías.

### *Participantes de la propuesta*

Hacen parte del proyecto todos los actores del Centro Educativo el Motorista, institución de educación pública, ubicado en la localidad de Bosa. Se imparte a estudiantes de preescolar (transición) a quinto de primaria, provenientes de las localidades de Bosa (47%), Ciudad Bolívar (48,5%), Kennedy (1,4%) e incluso del municipio de Soacha (3,1%), todos bajo la orientación de dieciséis docentes (ocho en cada jornada), dos directivos docentes (tablas 3 y 4).

Tabla 3. Población de sectores deprimidos de la ciudad

Estudiantes	440
Docentes	16
Administrativos	3
Padres de familia y escuela de TIC	88
Total beneficiarios	555

Tabla 4. Recursos

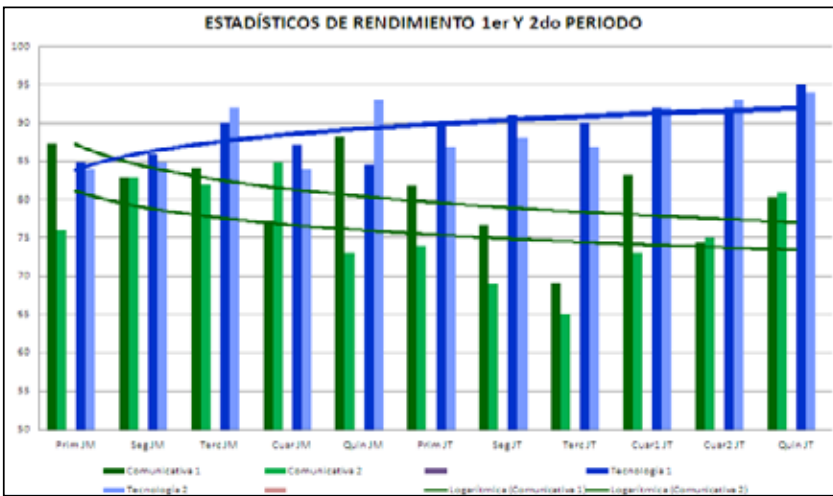
Recursos físicos	Recursos humanos	Recurso técnico
Sala virtual	Se cuenta con docente en áreas de sistemas. Por otro lado, se cuenta con dieciséis docentes de aula y una administrativa competentes en informática, con variaciones en el desarrollo de competencias.	Se cuenta con el soporte técnico de la mesa de ayuda de REDP.
Televisor y DVD		
“Libros al viento” en formato físico y digital CD y DVD Papelería, Impresora Cámara fotográfica		

### Indicadores de logro

En el espacio del aula de informática, los docentes desarrollan a diario encuentros formales con el Consejo Académico, en ello median el uso administrativo y pedagógico de la informática. Como evidencia se cuenta con 47 actas digitales en 2011.

De manera transversal, en el proyecto académico se incluyen indicadores que dan cuenta de la innovación, entre los cuales se destacan los que corresponden a la dimensión comunicativa y la tecnológica (figura 3).

Figura 3. Registro estadístico de rendimiento



El análisis correlacional muestra un alto desempeño en el área de tecnología en la jornada de la tarde, en gran medida porque se hace un mayor énfasis en los juegos virtuales y en la existencia y presencia de un docente exclusivo para

el área; mientras que en la mañana la fortaleza se encuentra en la dimensión comunicativa y en el área de humanidades, debido a que las docentes manejan de modo integrado la animación de la lectura con el área de informática.

*Documentación*

- La innovación se viene sistematizando y consolidando en el Centro de Documentación del centro educativo, en espacios virtuales como el [Blog<http://mariam11347.lacoctelera.net>] y el canal en YouTube7cedmotorista [en: [http://www.youtube.com/results?search\\_query=7cedmotorista&aq=f](http://www.youtube.com/results?search_query=7cedmotorista&aq=f)], en donde se hace visible la memoria pedagógica de la escuela, así mismo se han organizado evidencias de cada categoría de acuerdo con la temporalidad en [<http://mariam11347.lacoctelera.net/post/2011/07/29/idep-2011>].
- Los archivos fotográficos digitalizados y concretos, organizados en relatos multimedia y grandes libros frisos por evento, son resultado y también insumo para otros desarrollos escriturales.
- Memorias de sistematización concreta en grandes libros friso por proyectos de aula.
- Archivo digital descriptivo de los títulos publicados en “Libro al viento” (73 libros a julio de 2011), con el registro de los que tienen versiones en formato PDF para la lectura en pantalla, especificando de manera breve los aspectos que aporta o destaca la crítica literaria o las descripciones. Y libros concretos de “Libro al viento” organizados y disponibles para su uso.

Tabla 5. Resultados

Categoría	Nº de resultados
Libros físicos colección “Libro al viento”	74
Libros en formato PDF	27
CD Compilación de juegos	200
Libros friso en gran formato	14
Carpetas de fotografías	40
Talleres alusivos a los cuentos	19
Banco de imágenes digitales	20

Esta presentación de juegos incluye enlaces a los sitios Web de origen y también carpetas para que los usuarios aprendan a instalarlos aportando en el desarrollo de competencias como la apropiación de recursos informáticos, su evaluación y circulación, el fortalecimiento de la motricidad específica que requieren los computadores, entre otras. Esta presentación ya circula de manera libre entre maestros y se ha entregado a los técnicos de REDP de la localidad 7



para que los repliquen con la disponibilidad para acompañar instituciones que quieran adoptar el modelo.

El centro de documentación virtual permite la visibilidad, la transparencia y el acceso del mundo para la lectura, el análisis, el seguimiento, la interlocución y la obtención de recursos.

## **Dificultades y retos**

Entre las dificultades y retos a enfrentar y superar, cabe señalar la incidencia negativa de la alta movilidad de los estudiantes, las condiciones de los maestros, la falta de preparación de los mismos para asumir el trabajo con nuevas tecnologías, problemas que exigen planear y desarrollar estrategias que los eliminen, o por lo menos, los minimicen.

Es evidente que el proyecto aún no permite un elevado nivel en cuanto a la programación y desarrollo de software, debido a la falta de capacidad de las máquinas y a las debilidades en la preparación de los docentes.

Todavía existe cierta resistencia y falta de apoyo por parte de los padres que, en algunas ocasiones, por ausencia de formación y de recursos, se ven impedidos para hacer inversiones en tecnología, una situación que obstaculiza el que sus hijos avancen en el sentido de contrarrestar las debilidades que en este aspecto tiene la institución.

## **Conclusiones y proyecciones**

Sin duda, un docente inmerso en un proyecto como el que nos ocupa, que oferta formación y satisfacción en sus necesidades de aula, y que en consecuencia se apropia de los recursos que brindan las tecnologías de información y comunicación, como son los juegos, la fotografía y la lectura en pantalla, trasciende las relaciones tradicionales tan frecuentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes y demás docentes, produciendo relaciones entre pares y aportes mutuos que mejoran sus prácticas, y por ende, la calidad educativa.

Un modelo como el que se presenta permite resultados inmediatos, dado que lo que se apropia en los espacios de formación se revierte inmediatamente en los salones de clase y aporta en la evaluación y seguimiento del transcurrir de las aulas.

A su vez, el proceso de la escuela de TIC con padres de familia, permite fortalecer a los consejos directivos en la medida que el padre que asiste a la escuela también es sujeto de formación y tiene un acercamiento real a las necesidades institucionales y educacionales.

Hay una apropiación del colectivo Motorista de la estrategia de animación de la lectura que presenta diferentes niveles de acuerdo con las dificultades de los niños y las niñas, el grado en que se encuentran y las necesidades del contexto.

Se plantean grandes retos de fundamentación y puesta en marcha de intervenciones transformadoras desde la escuela, donde las carencias sean asumidas como potencialidades de desarrollo, generando la necesidad de lecto-escritura alfabética desde entornos multimediales; es decir, de la realidad virtual a la realidad concreta y viceversa.

Para investigaciones futuras se debe tener en cuenta la exploración de la capacidad para la toma de decisiones durante el juego virtual en diada, pues aunque se observa que este proceso ayuda a enriquecer las relaciones entre los niños, no se han desarrollado herramientas ni instrumentos indispensables de medición de estos procesos. Así mismo, la innovación muestra las posibilidades de humanización y de fortalecimiento de la autoestima, sin embargo, estas categorías no se han trabajado de manera sistemática; de manera descriptiva, se pueden dar cuenta de cambios actitudinales y emocionales que valdría la pena investigar más adelante.

El hecho de que esta experiencia trabaje con los recursos de la ciudad (“Libro al viento”) permite que la propuesta sea replicable en otras instituciones de la ciudad, movilizadas por los docentes que la han creado. Por ahora, se ha incursionado en esta dirección, socializando en otras instituciones para que se fomente su réplica.

Por último, es necesario reconocer que si bien la experiencia se está trabajando y desarrollando procesos mentales superiores de atención, memoria, concentración, comparación, contraste; no obstante, por la falta de recursos y de personal calificado, éstos exigen determinar y proponer un nuevo proyecto.

## Referencias bibliográficas

Aguirre, M. (2001). *Enseñar con textos e imágenes. Una de las aportaciones de Juan Amós Comenius*. Recuperado el agosto de 2010, de <http://www.uned.es/manesvirtual/Historia/Comenius/Lora/contenido-lora.html>

- Calvino, I. (1990). *Seis propuestas para el próximo milenio*. Barcelona: Siruela.
- Campanari, J. (2011) *Serie de cuentos Había una vez...* Recuperado el 16 de julio de 2011, de <http://riie.com.ar/?a=27717>
- Cassany, D. (2000). *De lo analógico a lo digital. El futuro de la enseñanza de la composición*. Recuperado el abril de 2011, de Lectura y vida: <http://www.oei.es/fomentolectura/articulos.htm>
- Ferreiro, E. (2000). *Leer y escribir en un mundo cambiante*. Obtenido de : [http://www.nuevashojasdelectura.com/paginas/dossier\\_R16.html](http://www.nuevashojasdelectura.com/paginas/dossier_R16.html)
- Freinet, C. (1972). *Los métodos naturales II: el aprendizaje del dibujo*. Barcelona: Laia, Fontanella.
- Freire, P. (1960). *Cambio*. América Latina.
- Javidi, G. (1999). *Virtual Reality and Education*. Obtenido de [www.coedu.usf.edu/itphdsem/eme7938/gj899.pdf](http://www.coedu.usf.edu/itphdsem/eme7938/gj899.pdf)
- Landow, G. (1991). *Hypermedia and Literary Studies*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Ong, W. J. (1987). *Oralidad y escritura*. México: Fondo de Cultura Económica. 1987.
- Pacheco, M. M., & Gonzáles, J. C. (2009). Proyecto de fortalecimiento de competencias comunicativas: procesos e impacto del uso de las TIC en el Colegio Distrital República Bolivariana de Venezuela. En *La lectura y la escritura como procesos transversales en la escuela*. Experiencias innovadoras en Bogotá.
- Rodari, G. (1999). *Gramática de la fantasía*. Bogotá: Panamericana.
- Sala Sanaguaja, J. (1990). *Prologando Barthes Roland. La cámara lúcida Notas sobre la fotografía*. Paidós.
- Yturalde Tagle, E. (2011). *¿Qué es lúdica?* Obtenido de <http://www.yturalde.com/ludica.htm>

## Bibliografía de consulta

Colectivo Conosur. (3 de octubre de 2005). *Se cumplen 100 informes*. Recuperado el 1 de agosto de 2011, de <http://argentina.indymedia.org/news/2005/10/332263.php>

Freitas, M., Leite, A. B., Nilton, F., Matias, M., & Roseli de, D. (2008). *Using Virtual Reality And Web-based Technologies For Improving Individuals Education*. Obtenido de [http://services.eng.uts.edu.au/userpages/brucem/public\\_html/icel2/1/icel/Papers/19](http://services.eng.uts.edu.au/userpages/brucem/public_html/icel2/1/icel/Papers/19)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (s.f.). *Serie lineamientos curriculares Preescolar*. Recuperado el febrero de 2011, de <http://menweb.mineducacion.gov.co/lineamientos/preescolar/contenido.asp>

Nelson, T. H. (1981). *Literary Machines*. Swarthmore, Pa: Self-published.

Ramírez, J. (2007). *La relación memoria, educación y pedagogía en función de la producción de saber-conocimiento pedagógico*. Bogotá: IDEP.

# Medios de comunicación para el desarrollo de habilidades comunicativas en el aula de clase

MARTHA CEPEDA<sup>1</sup>

## Introducción

La comunicación, proceso básico de la vida, como parte de la integración y de la interacción social ha de ser retomada de manera pedagógica. La institución educativa por ser un lugar de interacción e intercambio de ideas para el desarrollo del conocimiento vivencial y científico, debe enfocar el proceso educativo en la búsqueda e implementación de estrategias que estimulen y desarrollen el proceso comunicativo del grupo o grupos con los cuales trabaja, de modo que contribuya de manera pertinente y significativa al mejoramiento de las competencias comunicativas en los estudiantes, tales como: hablar y escuchar, escribir y leer.

El uso de la comunicación en la educación suele enfocarse sólo en la parte práctica, sin tener en cuenta la posibilidad pedagógica hacia el desarrollo de las competencias comunicativas. Este uso se encamina hacia un fin como recurso disponible y eventual, mas no como un medio pedagógico. En lo que se refiere a la institución escolar, el uso de los medios se ha convertido en un aspecto de dotación y como recurso en determinados momentos de actividad académica. (una izada, un evento, etcétera).

La comunicación como proceso social se entiende desde la innovación pedagógica y la estructura social: “La innovación tan sólo puede ser comprendida en el contexto de la estructura social dentro del cual ocurre” (Castells, 2001: 216).

Es en el uso de los medios y en el objetivo que se disponga de ellos en una actividad específica y en un contexto determinado, como por ejemplo, en un proceso de interacción con una dinámica activa que genere reciprocidad en la construc-

---

<sup>1</sup> Profesora CEDID Área Humanidades, Ciudad Bolívar, Sede A. Localidad 19 de Bogotá.  
mruthcepeda@yahoo.com.

ción de argumentos orales y escritos, elaboración de informes textos, diálogos, en los que se determina su aporte como elemento pedagógico.

## Contexto institucional

El Colegio CEDID Ciudad Bolívar se encuentra ubicado al sur de la ciudad, en Ciudad Bolívar, localidad 19 de Bogotá, capital de Colombia.

El área urbana de Ciudad Bolívar es una de las zonas geográficas de escasos recursos económicos, donde predominan los barrios marginales como Sierra Morena, Tres Esquinas, Potosí, entre otros, de estratos 1 y 2. Éste es uno de los sectores de la ciudad estigmatizado por los problemas sociales que presenta, posee el mayor índice de criminalidad de Bogotá, encabezado por la violencia provocada en gran parte por grupos de pandillas y violentos, La actividad económica que predomina es de carácter informal, por tener la mayor población de desplazamiento de diferentes sitios del país.

Por pertenecer a una zona marginal como es caracterizada, los estudiantes del Cedid permanecen expuestos a influencias propias del sector: drogas, delincuencia común, pandillas, violencia, matoneo, etcétera. Su acceso a actividades culturales se limita a las propuestas desde el gobierno local y del Distrito en esta localidad y al trabajo de fundaciones culturales como es el caso de Cielo y Tierra, que propone un trabajo comunicativo anual desde el uso de video con los jóvenes. Surge entonces la necesidad de adelantar prácticas culturales como encuentros literarios, foros, cine foros, clubes de teatro, expresión artística, que establezcan vínculos comunicativos que integren y propicien la interacción consolidando valores en beneficio de la comunidad.

El Proyecto Educativo Institucional –PEI–, denominado “promotor de cultura”, propone ofrecer diversos espacios alternativos o complementarios en donde el estudiante cuente con diferentes opciones para ejercitar y mejorar sus habilidades y formas de interactuar socialmente. Aspecto que también preocupa a la especialidad de humanidades y lengua castellana, desde donde se adelanta en el trabajo de aula una experiencia que pueda ser propuesta como estrategia pedagógica para mejorar en estos aspectos.

## Problemática

La problemática desde la comunicación como trabajo de observación de los estudiantes, percibida y discriminada en cada una de las competencias son:

*1. En lo que se refiere al interés por las actividades*

- Los estudiantes no demuestran un hábito de escucha activa por un periodo prolongado, es decir, tienden a distraerse entre ellos mismos.
- No hay respeto por el uso de la palabra.
- Todos quieren ser escuchados y ninguno escucha al otro.
- Presentan fallas en el seguimiento de instrucciones lo que conduce a repetirlas varias veces o explicaciones dadas.

*2. En lo que se refiere a la oralidad*

- Poco uso de vocabulario.
- Temor a expresarse en público.
- Uso de muletillas constantes al expresarse.
- Prefieren callar a participar.

*3. En lo que se refiere al desempeño en lectura*

- Poco interés por leer.
- No hay hábito de lectura de texto literario.
- Les molesta pensar en la cantidad (el largo del texto).
- Desisten antes de comenzar una lectura.

*4. En cuanto a producción textual*

- Presentan poco uso de estructuras completas de párrafo.
- Repiten palabras en la oración y en el párrafo.
- No muestran interés por corregir ni reelaborar sus textos a partir de las correcciones hechas.

*5. En cuanto a la integración e interacción social*

- Temen al ridículo frente a sus compañeros.
- Se inhiben al hablar.
- Muestran complejo frente a otros.
- La actitud apática frente a actividades propuestas.
- No proponen actividades de interacción.
- No permiten el buen desarrollo de la clase impidiendo con su actitud que otros lo hagan.

Estos comportamientos se observan con preocupación durante las clases entre estudiantes de 14 a 16 años que se encuentran en los grados noveno de educación básica porque se inhiben de participar en actividades de expresión ante un público, se muestran conformistas frente a las posiciones de otros. No les interesa actuar en diferentes grupos de compañeros, provocando el aislamiento personal.

En 2004 se conformó un grupo interdisciplinario para proponer y aplicar un proyecto institucional denominado *Comuniquémonos!* en el Cedit Ciudad Bolívar, que propició el uso de los medios de comunicación como herramienta pedagógica para favorecer el desarrollo de las habilidades comunicativas de los estudiantes.

Se logró construir y equipar la emisora escolar llamada *Aula estéreo* y allí se trabajó desde el escrito y preparación de programas radiales hasta la emisión y grabación de comerciales y series. Así mismo, se hicieron el periódico mural e impreso, *Ecocecibo* (voces de Ciudad Bolívar) elaborado con el apoyo de un docente de ciencias naturales, con periodicidad mensual para ser trabajado en las diferentes clases, y el periódico *Gente Pilísima*, del cual se han hecho cuatro entregas desde 2010, en colaboración con el área de humanidades de las dos jornadas para el trabajo de lectura en el aula. De igual modo, se construyó un espacio virtual blog, para dar a conocer experiencias trabajadas [comuniquemostic.blogspot.com].

Con el proyecto institucional *Comuniquémonos!*, el Cedit Ciudad Bolívar participó en diferentes capacitaciones ofrecidas desde la Secretaría de Educación sobre el uso pedagógico de medios de comunicación, junto con otros colegios en concursos propuestos como *¡Uy que video!*, en 2006, y eventos y red de emisoras escolares que promueve Ediciones Paulinas, centro de comunicación. Estas experiencias fueron muy significativas en su momento para los estudiantes y docentes participantes en ellas y que nos animaron a promover el trabajo en la institución con los medios de comunicación, como recurso valioso en el proceso pedagógico de nuestros estudiantes.

Se observan varias limitaciones institucionales frente al trabajo con el uso de los medios, como: los inconvenientes presupuestales para dotación y mantenimiento de equipos; la evasión de responsabilidades frente al manejo de inventarios por parte de docentes, quienes no aceptan recibir la emisora por falta de seguridad, situación de organización administrativa que impide el desarrollo de la misma.

Los estudiantes no tienen espacios diferentes al del colegio en donde se dé lugar el entrenamiento de comunicación y el intercambio de ideas, no hay un refuerzo en su entorno de escucha, participación activa en grupos de interés, como tampoco motivación hacia la lectura.

Por otro lado, el uso de los medios de comunicación en el colegio como radio, prensa y video, entre otros, se ha reducido a la parte instrumental, el manejo técnico en algunos espacios y para ciertos momentos (izadas, presentaciones generales). No existe un uso propiamente pedagógico pues la estructura, tiempos y espacios de trabajo en el colegio, obstaculizan la continuidad en el proceso con los estudiantes y los avances en general.

Ante esta situación, se propone la implementación y uso de medios en el aula para facilitar observación y seguimiento, y de esa manera determinar avances y dificultades y entrar a intervenir en los aspectos que hace falta en cuanto al



desarrollo de las habilidades comunicativas, tema que interesa desde el punto de vista pedagógico y así lograr impacto en un mayor número de estudiantes.

Se propone desde el trabajo del área lengua castellana propiciar un cambio en los ambientes en el aula, a partir de la puesta en marcha de un proyecto pedagógico que articule los medios de comunicación como elemento pedagógico para contribuir en el desarrollo de las competencias comunicativas.

Se concluye entonces que de no investigar sobre el uso de los medios y el desarrollo de habilidades comunicativas (hablar, leer, escribir, escuchar) en el aula, se corre el riesgo de perder valiosas oportunidades de propiciar ambientes de interacción en donde se potencialicen habilidades que tienen los estudiantes y se beneficien aquellos a los que les cuesta trabajo participar.

La pregunta que surge a partir de la problemática observada es: ¿El desarrollo de las habilidades comunicativas posibilita el mejoramiento de la interacción e integración social?

Para realizar seguimiento de la experiencia en el aula se plantean varios objetivos:

- Identificar qué tipo de actividades interactivas con el uso de medios contribuyen al desarrollo de habilidades comunicativas y a partir de la información recogida en encuestas, plantear, diseñar y aplicar una propuesta pedagógica desde el trabajo en el aula orientada a contribuir en el desarrollo de las habilidades comunicativas de los estudiantes de Ciudad Bolívar.
- Durante esta aplicación, observar y evaluar el impacto o beneficio de metodologías pedagógicas con el uso de medios como herramienta, para determinar avances, debilidades y oportunidades de trabajo y, finalmente, proponer su implementación institucional para lograr el impacto deseado en la institución con respecto al desarrollo de las habilidades comunicativas de los estudiantes.

## **Tipo de población**

Éste es un proyecto de investigación pedagógica trabajado en un rango de población grado noveno con 40 estudiantes, de los cuales 22 son mujeres, cuyas edades oscilan entre los 15 y 17 años de los cursos 906 y 907 de educación media, en el Colegio Cedit Ciudad Bolívar, en la localidad 19, jornada mañana.

La experiencia con medios de comunicación se trabaja de manera integrada por áreas desde 2004 y como parte del trabajo de área para dar respuesta a ne-

cesidades específicas del grupo de estudiantes desde comienzos de 2011 y con experiencias previas en otros grados. Las áreas disciplinares en el desarrollo de habilidades comunicativas son muchas por cuanto cada tema se puede abordar desde los medios, aunque el trabajo específico de observación y seguimiento para determinar avances en su desarrollo se hace desde la asignatura lengua castellana, ya que se cuenta con dos bloques de dos horas de clase y una intensidad mayor durante la semana con respecto de otras clases.

## Fundamentos teóricos

Los temas relevantes en los que se ha enfocado para tratar la problemática identificada y que constituyen categorías de análisis y seguimiento que ayudan a abordar la problemática identificada y proponer soluciones son:

- La escucha atenta o activa.
- La oralidad, la lectura, la escritura.
- Interacción e integración social.

### *Escucha activa*

La escucha activa significa escuchar y entender la comunicación desde el punto de vista del que habla. ¿Cuál es la diferencia entre el oír y el escuchar? Son muchas. El oír es simplemente percibir vibraciones de sonido, mientras que escuchar es entender, comprender o dar sentido a lo que se oye. La escucha efectiva tiene que ser necesariamente activa por encima de lo pasivo. Uno de los principios más importantes y difíciles de todo el proceso comunicativo es el saber escuchar. La falta de comunicación que se sufre hoy día se debe en gran parte a que no se sabe escuchar a los demás (Caballo, 1999: 97).

### *Elementos que facilitan la escucha activa*

- Disposición psicológica: prepararse interiormente para escuchar; observar al otro e identificar el contenido de lo que dice, los objetivos y los sentimientos.
- Expresar al otro que se le escucha con comunicación verbal y usar expresiones que demuestren esto (ya veo, hum, ah, etcétera.) y no verbal (contacto visual, gestos, inclinación del cuerpo, etcétera).
- Evitar distraerse. La curva de la atención se inicia en un punto muy alto, disminuye a medida que el mensaje continúa y vuelve a ascender hacia el final del mismo. Se debe tratar de combatir esta tendencia con un esfuerzo especial hacia la mitad del mensaje para que la atención no decaiga.

- No interrumpir al que habla.
- No juzgar.
- No ofrecer ayuda o soluciones prematuras.
- No rechazar lo que el otro esté sintiendo, por ejemplo: “No te preocupes, eso no es nada”.
- No contar “tu historia”, cuando el otro necesita hablarte.
- No contrargumentar, por ejemplo, el otro dice “me siento mal” y tú respondes “y yo también” (Goldstein, 2000: 126).

### *La oralidad*

Walter Ong (1987), gran defensor de la oralidad, sostiene que el habla es la raíz de la escritura, ya que no concibe la existencia de la escritura sin su antecesora: la oralidad. Este autor se refiere a dos tipos de oralidad: una primaria y otra secundaria. Define la oralidad primaria como la forma de comunicarse de las culturas “que no conocen la escritura ni la impresión”, con un carácter de permanencia e independencia de la escritura. Por su parte, la oralidad secundaria, al decir de Ong, es la forma de comunicación de aquellos que conocen la escritura, la impresión y otras nuevas maneras como el teléfono, la televisión, la radio o más actualmente el hipertexto, y que dependen de la escritura para su funcionamiento y existencia. “La expresión oral es capaz de existir, y casi siempre ha existido, sin ninguna escritura en absoluto; empero, nunca ha habido una escritura sin oralidad” (Ong, 1987: 18).

Es la oralidad, algo primitivo y heredado, que constituye un lenguaje en sí desde el principio. Es una forma comunicativa que va desde el grito de un recién nacido hasta un diálogo entre amigos. El texto oral se percibe a partir de sonidos que operan como instancias concretas de un sistema de unidades abstractas, los fonemas. Ong sostiene que el habla es la raíz de la escritura ya que no concibe la existencia de la escritura sin su antecesora

La función social básica y fundamental de la oralidad consiste en permitir las relaciones sociales, pues la mayoría de las actividades cotidianas se llevan a cabo a través de la oralidad; tanto que las relaciones se interrumpen cuando se deja de hablar a alguien (Casalmiglia y Tusón, 1999: 29).

La lectura: leer es comprender lo leído, apropiarse del mensaje escrito. Sobre esta base se propicia la comprensión de la lectura y con ella se fundamenta el objetivo de la escritura, por eso se dice que quién habla bien, lee y escribe bien. La lectura es el proceso de la recuperación y comprensión de algún tipo de información o ideas almacenadas en un soporte y transmitidas mediante algún tipo de código, usualmente un lenguaje, que puede ser visual o táctil (por ejemplo,

el sistema Braille). Otros tipos de lectura pueden no estar basados en el lenguaje tales como la notación o los pictogramas.

En la lectura se logra una interacción ya que los estímulos visuales transforman el sentido de la mente del autor; esta interacción entre autor y texto es la que se intenta satisfacer los objetivos que persigue esta lectura (Solé, 2001).

La escritura es un sistema gráfico de representación de una lengua, por medio de signos trazados o grabados sobre un soporte.

Es conveniente que el aprendizaje de la lecto-escritura se realice en forma simultánea, la adquisición de la escritura como tal es un camino más lento. La escritura es el sistema de expresión que mayor prestigio tiene, sin tomar en cuenta los conceptos de oralidad y escritura.

### *La interacción e integración social*

Es cuando se comprende que la competencia comunicativa escrita no corresponde a una asignatura en especial, sino que es una destreza necesaria para todos los contextos en los que se desenvuelve el individuo, debe ser atendida por parte de todos los docentes. La integración de sujetos sociales se posibilita cuando emergen y la circulan discursos diferentes y de afirmación de la condición de sujetos que interaccionan en un contexto para lograr la integración social.

La forma en que los individuos actúan y se comunican en sociedad no responde de una manera simple y directa a estímulos de la realidad, sino por el contrario a

[...] Sistemas complejos de mediaciones entre lo que estos individuos sienten y piensan, tanto respecto de sí mismos como de sus relaciones con los demás y de lo que observan e interpretan más allá de ellos mismos y de esas relaciones directas (Fernández Berrocal & Melero Zabal, 2004: 197).

[...] Todo ser humano que como tal participa de un contexto sociocultural, recibe influjo de los otros que le rodean, y al mismo tiempo ejerce –consciente o inconscientemente– influjo sobre ellos. Esta reciprocidad y multiplicidad de influjos entre dos o más personas es lo que se designa con el nombre de interacción” (Ibíd.).

Para hablar de interacción es necesario que se establezca comunicación entre dos o más personas, habrá interacción si hay intercambio de mensajes entre los sujetos. Mediante este contacto mutuo las personas establecen relaciones recíprocas en las que cada uno modifica su conducta en función de la de los demás y viceversa.

La vida en comunidad también modifica cualitativamente la mente de los individuos. Por medio de la interacción social los miembros del grupo crean normas sociales, valores, estereotipos y creencias que son internalizados por los individuos originando estructuras sociopsicológicas dentro del aparato cognitivo individual. De esta manera las mentes individuales no se forman en aislamiento sino en interacción social (Sherif et al., 1963, citado por Eugenio Rubiolo, 2002). Para explicar la naturaleza interactiva del desarrollo de niños y jóvenes Vygotsky (1979: 133) propone el concepto de zona de desarrollo próximo, la cual define como

[...] La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

Estos ejemplos buscan introducir la reflexión sobre la complejidad de las cuatro habilidades vistas en un enfoque que privilegia la construcción de la significación y el sentido. En síntesis, es necesario analizar lo que se entiende por leer, escribir, hablar, escuchar y asignarles una función y una forma pedagógica para abordarla desde los medios de comunicación, en los procesos de la clase y respecto al desarrollo de los proyectos institucionales.

## Metodología

La innovación pedagógica o didáctica de la experiencia radica en que desde el concepto de taller en el aula con el empleo de los medios radio, prensa y video y transformándolos como elementos didácticos, cambia la expectativa y actitud del estudiante frente a la clase, permitiendo la interactividad y despertando motivación por el hecho de utilizar elementos como la cámara, el video, la radio (programas seleccionados) que les permiten dialogar y confrontar consigo mismo y con los demás; al hacer entrevistas, programas, grabarlas y verlas en el blog o en YouTube, potencian la expresión, la crítica y ayuda entre ellos los mismos alumnos. Adicional a este concepto se propicia un ambiente diferente que invita al estudiante a participar, motivándolo desde sus sentidos buscando que escuche, narre, informe escriba y exponga activamente.

La metodología de indagación que se desarrolla de incorporación de los medios de comunicación en el proceso de aprendizaje en el aula de clases es la de investigación como reflexión en la acción desde la observación durante la aplicación de los talleres, y se deduce que el trabajo de los estudiantes frente a los medios que se involucran en clase como escucha de audios, lectura y análisis de

noticias y artículos, los videos y su actitud frente a la creación y participación en forma individual y grupal, esto con la intención de determinar quienes presentan mayor dificultad para hablar, leer y escribir, a quienes se les facilita y de esta manera conformar equipos para apoyarse entre sí y determinar avances.

Para realizar estas observaciones se emplean fichas o matrices de seguimiento por grupo de trabajo y de esta manera se hacen correcciones y sugerencias para que en los siguientes momentos mejore el desempeño y se determine la funcionalidad del recurso utilizado. Otras se emplean para determinar sus comportamientos y actitudes, es decir los efectos positivos o negativos frente al trabajo desarrollado y como evidencia de lo realizado durante la observación.

Esta metodología es pertinente para el trabajo, pues propicia la acción colaborativa y participativa por parte de los docentes y los estudiantes, ya que responde a la preocupación frente a la interacción en el aula de investigación- acción. El quehacer científico consiste no sólo en la comprensión de los aspectos de la realidad existente, sino también en la identificación de las fuerzas sociales y las relaciones que están detrás de la experiencia humana. Además, la investigación-acción ofrece otras ventajas derivadas de la práctica misma: permite la generación de nuevos conocimientos al investigador y a los grupos involucrados; permite la movilización y el reforzamiento de las organizaciones de base, y finalmente, el mejor empleo de los recursos disponibles como base para el análisis crítico de las necesidades y las opciones de cambio.

Las fases propuestas para el desarrollo de la experiencia son:

- Observación.
- Identificación de la problemática.
- Planeación.
- Implementación.
- Seguimiento.
- Evaluación.

Tabla 1. Matrices esbozadas en los siguientes esquemas

Institución Educativa:

Título de la experiencia:

Taller \_\_\_\_\_

Docente:

1. Matriz para el análisis del uso del material metodológico, pedagógico o didáctico desarrollado dentro de la experiencia					
Categoría de análisis	Estrategia/ actividades (con quién y cómo)*	Finalidad (para qué lo hice)	Habilidad a desarrollar con los estudiantes	Evidencia**	Resultados clave***

\* Estrategia: alude a los contenidos, estructura y

\*\* Actividades pueden ser: guía, video, fotografía, dibujos, obras de arte, video juegos, talleres, blogs, entre otras.

\*\*\* Resultado clave: hacer un análisis alrededor de la categoría de análisis seleccionada.

2. Matriz para la organización y análisis de actividades y evidencias de la experiencia	
Actividad(es): Taller	Evidencia N° 1: fichas
Resultados obtenidos a partir de las actividades	Cuáles son los efectos (positivos o negativos) que estos resultados tiene (o tuvieron) en: el estudiante, el aula, práctica docente, el colegio y la comunidad educativa, o contexto (en uno, algunos o en todos)
Evidencia N° 2:	

Las evidencias que se tienen de la propuesta aparecen como: guías, fotos, talleres, observaciones con matrices de seguimiento y video en el blog [comuni-quemonostic.blogspot.com].

## Resultados

En lo que se refiere a la práctica docente, se estructura una nueva metodología con el uso de medios de comunicación, que contribuye en el trabajo del aula de

clase para desarrollar habilidades comunicativas (hablar, escuchar, leer y escribir) propiciando un mejor ambiente de interacción en el aula.

Para los estudiantes, la oportunidad de participar activamente creando y socializando con los compañeros para corregir y desarrollar sus habilidades personales, sus actitudes y comportamiento desde el trabajo en el área de humanidades, lengua castellana.

## Conclusiones

En las clases de lengua castellana se han logrado articular los medios de comunicación en el aula desde la lectura y creación de noticias y artículos de opinión, la escucha e interpretación de temáticas propuestas en dos programas radiales.

La lectura y la escucha activa se han favorecido como habilidades comunicativas a intervenir en nuestros estudiantes desde experiencia de aula.

Se diseñan y aplican dos de los talleres que se incluirán en propuesta desde el aula que representan un primer ejercicio práctico y en el que se evidenció participación e interés. Está en proceso y al obtener nuestros resultados de observaciones se pondrá en consideración la propuesta para evaluar el impacto de metodologías propuestas

El ambiente de clase ha mejorado y los estudiantes se muestran participativos y creativos en los momentos de presentar su trabajo colectivo.

### *Evidencia*

Este proyecto puede ser observado en el blog del proyecto comunicación: <http://comuniquemonostic.blogspot.com/> y cualquier aporte o comentario al correo [cedidescribe@gmail.com](mailto:cedidescribe@gmail.com)

## Referencias bibliográficas

Caballo, V. (1999). *Manual de evaluación y tratamiento de las habilidades sociales. Siglo XXI*. Obtenido de Revista Políticas de ciudadanía y sociedad civil en tiempos de globalización: 2004tp://es.wikipedia.org/wiki



- Caballo, V. (1999). Manual de evaluación y tratamiento de las habilidades sociales. Siglo XXI. *Políticas de ciudadanía y sociedad civil en tiempos de globalización*.
- Calsalmiglia, H., & Tusón A. (1999). *Las cosas del decir*. Barcelona: Ariel.
- Castells, M. (2001). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura. vol. I. La sociedad red*. Madrid: Alianza.
- Fernández Berrocal, P., & Melero Zabal, M. Á. (2004). *La interacción social en contextos educativos* (2000). Madrid: Siglo XXI.
- Goldstein, A. (2000). *Habilidades sociales y autocontrol en la adolescencia*. Madrid: Siglo XXI.
- Ong, W. J. (1987). *Oralidad y escritura*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rubiolo, E. (Comp.). (2002). *Apuntes de cátedra: Psicología Social*.
- Solé, I. (2001). *Estrategias de lectura*. Barcelona: Grao.
- Vigotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.

## **Bibliografía de consulta**

- Tobón, S., Pimienta, J., & García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas y evaluación de competencias*. México: Pearson.
- Vázquez Valerio, F. J. (2006). *Modernas estrategias para la enseñanza*. México: Euroméxico.



# **Museo interactivo de la mecánica, una estrategia pedagógica en la enseñanza de la tecnología**

MARÍA ROCÍO PINILLA  
JORGE RODRÍGUEZ LÓPEZ\*

## **Introducción**

Acogidos a la Ley General de Educación (115 de 1994) y al Decreto 1860 de 1994 que la reglamenta, la Institución Educativa Distrital Cedit San Pablo y su ambiente integral direccionan el currículo y el plan de estudios, hacia la formación integral de los estudiantes en su dimensión humana, científica y tecnológica. Es por ello, que al interior del ambiente se han planteado propuestas de innovación pedagógica que satisfagan las necesidades de los estudiantes, sus intereses y perspectivas intelectuales, laborales, sociales y afectivas, entre otras, a partir del trabajo por proyectos, el cual “permite adquirir el conocimiento científico y disciplinar para la solución de problemas concretos del mundo laboral” (MEN, 2003).

La pedagogía en función de la pedagogía, se implementa como una alternativa para mejorar la formación técnica que se ofrece en la institución, entendida como la utilización de elementos didácticos obtenidos por medio de un proceso en el que los jóvenes desarrollan para aprender puede ser utilizada para que otros estudiantes aprendan.

Como estrategia de motivación hacia el conocimiento de la mecánica y desarrollo de un aprendizaje cooperativo, se incentivó la búsqueda de un mecanismo que permitiera orientar la formación de estudiantes por parte de otros estudiantes, el cual hace posible en los jóvenes:

---

\* Profesores Cedit, San Pablo IED. Áreas de ciencias naturales y tecnología. Localidad Bosa.  
María Rocío Pinilla [ropinbe@gmail.com].  
Jorge Rodríguez López [jorgerodd123@yahoo.es].

Reconocer la importancia del otro en su propio aprendizaje en la medida en la que le hace pensar en otras cosas que no había contemplado en un comienzo; comunicar sus ideas y respetar las del otro; construir y reconstruir modelos al interactuar con otros; argumentar y explicar sus ideas para que otros las comprendan y las critiquen y cambiar sus ideas sobre el conocimiento mismo (SED, 2008: 65).

Por este motivo se planteó la creación de un museo de carácter itinerante. Éste es un espacio en el que se buscan socializar y aplicar los conocimientos que los estudiantes de la modalidad Diseño Mecánico adquieren durante su formación técnica (ciclo cinco de Educación Media Vocacional), al ser ellos quienes construyen y manejan los modelos didácticos que hacen parte de la muestra, a partir del abordaje de diversos problemas enfocados en procesos mecánicos.

De igual modo, se implementa como estrategia para incrementar en los jóvenes de los ciclos tres y cuatro con edades entre los 9 a 14 años, el interés hacia la mecánica a partir de la manipulación de los elementos didácticos y la interacción con los estudiantes que orientan el museo, teniendo en cuenta que un espacio como éste “tiene un gran potencial para la educación, ya que el aprendizaje se da mediante la experiencia sensible, en un evento que se distingue claramente de la vida cotidiana” (Núñez, 2008: 15). De esta manera se motiva a los demás para que valoren que así como sus compañeros pueden plantear proyectos, construir y manejar estos modelos, ellos también pueden hacer lo que se propongan si tienen la voluntad y el empeño suficiente, aunque no se cuente con todos los recursos necesarios en las diferentes instituciones educativas.

Por otra parte se pretende concienciar a los docentes acerca de cómo al optimizar los recursos materiales y humanos, se logran hacer proyectos que redunden en beneficio de sus educandos.

## Marco teórico

Para el desarrollo de la propuesta se adelantan estrategias didácticas, teniendo en cuenta la resolución de problemas, aprendizajes cooperativo y autónomo, que de acuerdo con lo planteado por la Secretaría de Educación Distrital (SED, 2008) se proponen como los aspectos didácticos para la enseñanza de la ciencia y la tecnología, pues favorecen el aprendizaje de contenidos, el pensamiento crítico y reflexivo e influyen sobre la conducta social y motivacional, permitiendo comunicar los estados de conocimiento y desarrollar conciencia de cómo ocurren los procesos de aprendizaje.

Es por esta razón que se orientan procesos en los que los jóvenes analizan información, comparan, realizan modelos y resignifican los conceptos para plantear proyectos, en donde ejercitan su creatividad y curiosidad y obtienen reconocimiento de sus pares. Además permite fortalecer los procesos de aprender haciendo, en tanto que:

Con la educación en tecnología se busca desarrollar actividades escolares que permitan: acceder a la comprensión de la tecnología, la combinación de prácticas (hacer) con la interpretación cada vez más profunda de los resultados que ella produce e indagar y conocer los saberes particulares que encierran los procesos y productos tecnológicos (Soto, 1998: 30).

Dichos procesos se evidencian tanto en los estudiantes de la modalidad, quienes deben abordar toda una metodología de trabajo por proyectos, desde la elección del tema a trabajar, el planteamiento de propósitos y problemática, definir fuentes para obtener información, planificación de actividades, obtención de resultados, como en los jóvenes de los ciclos tres y cuatro, quienes logran estar en contacto directo con algunos procesos mecánicos que en condiciones normales únicamente podrían abordar de manera teórica.

Para el desarrollo de la propuesta se implementa el museo como un espacio informal de aprendizaje que se aparta de la cotidianidad del aula.

La diferencia entre ambos no se refleja solo en el espacio físico sino también y, sobre todo, en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Algunas de las ventajas del contexto informal frente al formal son las siguientes: por una parte, el profesorado podrá aplicar sus teorías in situ, ofrecerá actividades diversificadas y la secuenciación de los conocimientos será multidisciplinar; por otra, el alumnado se implicará emocionalmente en los contenidos del mensaje expositivo, tendrá curiosidad por aprender y podrá contextualizar lo aprendido en su vida cotidiana (Martínez, 2010).

Con esto despierta el interés y la motivación por un acercamiento a la mecánica, en aquellos jóvenes que visiten la muestra, y de otro lado, se logra desarrollar unos procesos mentales que buscan trascender de lo concreto a lo abstracto, a partir del proceso de la construcción de los elementos que componen la exposición.

El museo se aborda como una herramienta didáctica que propicia el desarrollo de unos aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales, con los que se busca lograr una experiencia significativa y altamente motivante en la población educativa que accede a este medio. Al respecto, Pastor Homs (2002) considera que:

Los objetivos educativos en un programa museístico deben formularse, a nuestro juicio, en relación con tres tipos de contenidos o ámbitos de aprendizaje, los de tipo conceptual (aprendizaje de hechos, datos, cronologías, biografías, características de estilos o épocas, etcétera), los de tipo procedimental (aprendizaje de técnicas plásticas, elaboración o utilización de herramientas, confección de maquetas, etcétera) y, por último, aunque no sean los menos importantes ni mucho menos, los de tipo actitudinal que incluyen el aprendizaje de valores de respeto, comprensión, tolerancia, trabajo en equipo, etcétera. Además, los objetivos educativos en un programa museístico deben orientarse fundamentalmente al desarrollo de las capacidades cognitivas de los visitantes (saber observar, comparar, relacionar, interpretar), más que a la asimilación de conocimientos de forma puramente receptiva y pasiva.

Con tal fin se realizan actividades para el avance conceptual, de tipo productivo y creativo, explicativo e interrogativo, para el desarrollo motivacional y de exploración, descritas en la metodología.

## Metodología

La propuesta se desarrolla en cuatro etapas correspondientes a currículo pertinente, formación inicial, construcción del museo, implementación de la propuesta y evaluación, las cuales se describen a continuación.

### *Currículo pertinente*

Se planteó la implementación de un currículo en tecnología que posibilitara la resolución de problemas, la cual ha sido

Empleada desde diferentes modelos pedagógicos como una alternativa importante en la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Se interpreta como una estrategia didáctica que permite a los niños y las niñas aproximarse al estudio de estas disciplinas de una manera más cercana a sus intereses y su realidad (SED, 2008: 62).

Esta aproximación se hace a partir del análisis, selección y creación de alternativas; empleo de recursos y toma de decisiones que sea pertinente con las necesidades de los estudiantes, el mundo laboral y los requerimientos de la educación superior.

### *Formación inicial*

Se abordó como línea de acción el trabajo colaborativo y por proyectos, así

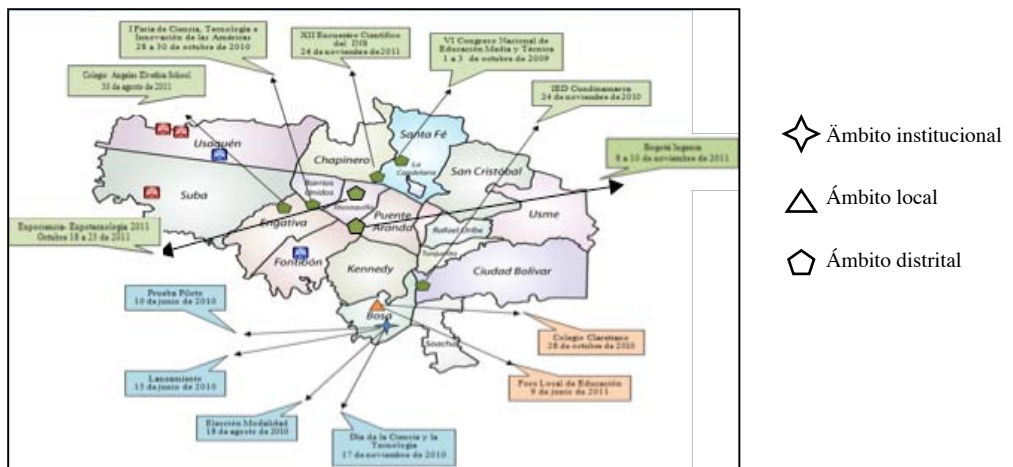
Los grupos de aprendizaje colaborativo, proveen al alumno de habilidades que le ayudan a interactuar con sus pares, a la vez que le proporcionan destrezas para construir, descubrir, transformar y acrecentar los contenidos conceptuales; así como socializar en forma plena con las personas que se encuentran en su entorno. El intercambio de ideas, los análisis y las discusiones que se dan al interior de un grupo de trabajo, enriquecen en mayor grado y menor lapso de tiempo, que cuando se intenta llegar a soluciones por sí mismo (Glinz Férrez, 2005: 12).

Esto involucra la fundamentación conceptual de los estudiantes en los diversos procesos tecnológicos, conocimiento y manejo de las herramientas y el diseño de elementos mecánicos encaminados a la solución de problemas a partir de la construcción de planos y modelos para la posterior aplicación práctica en los talleres de los diferentes procesos abordados.

## Construcción del museo

Desde 2005, los estudiantes de la modalidad Diseño Mecánico se han venido encargando de la fabricación de una serie de elementos mecánicos de tipo didáctico, que sirven de insumo para la formación de sus compañeros de los ciclos tres y cuatro, y de los módulos en los que se presenta la muestra, en cualquier sitio donde sea requerida, pues es un museo itinerante que se ha presentado en el ámbito institucional en una prueba piloto, lanzamiento e inducción para la elección de la modalidad; en otros colegios de la ciudad como el Claretiano (localidad 7) y Cundinamarca (localidad 19); y en eventos pedagógicos distritales, de acuerdo con ruta que se observa en la figura 1, sobre el desarrollo de la propuesta del Museo de la Mecánica en los ámbitos institucional, local y distrital.

Figura 1. Ruta del Museo de la Mecánica



En la actualidad se cuenta con cinco módulos: pensamiento mecánico, transmisores de movimiento, máquinas simples, máquinas, y robótica, siendo además un insumo para el planteamiento y ejecución de los proyectos de grado que los jóvenes deben realizar como requisito para la culminación de su formación técnica, teniendo en cuenta que:

La intención en la educación en tecnología es la de formar personas altamente competitivas en: trabajo en equipo, análisis simbólico, administración de información y solución de problemas del entorno (Soto, 1998: 31).

Los elementos que componen los módulos comprenden:

**1. Pensamiento mecánico.** En este módulo se exponen rompecabezas metálicos que deben cumplir con dos condiciones: primero contar con una relación matemática, y segundo, ser fabricados por los estudiantes en el taller, mediante la utilización de los elementos de ajuste (medida, trazo, corte, lima y taladro).

Estos rompecabezas van desde unos sencillos de armar como la cruz de tres nudos, hasta complicados como los cubos soma, la estrella o el cubo de doce piezas; y por último, los más complicados como los pentomino, con los cuales se pueden armar gran variedad de cubos en 2d y 3d e igualmente diferentes figuras.

La elaboración de estos rompecabezas brinda al estudiante la posibilidad de adquirir experticia en el manejo de diversas herramientas del taller así como aprender y dominar los diferentes procesos del ajuste. De igual manera la exposición de estos elementos permite a los visitantes interactuar con diferentes piezas las cuales le plantean diversos retos.

**2. Transmisores de movimiento.** En este módulo se presentan de una manera muy sencilla y didáctica los diferentes transmisores de movimiento mecánico tales como: eje, polea, rueda de fricción y engranajes, diseñados y elaborados por los jóvenes de grado décimo en diferentes materiales como madera, plástico y otros. La fabricación de estos elementos le permite al estudiante el conocimiento del objeto que fabrica tanto en el momento de la elaboración como en el de la socialización y al visitante del museo el conocimiento de elementos mecánicos que son utilizados en su vida cotidiana.

**3. Máquinas simples.** Este módulo comprende el torno básico, los diferentes tipos de palanca, el plano inclinado y la polea como elementos didácticos diseñados y elaborados por los estudiantes de grado décimo para el conocimiento de las máquinas simples, de tal manera que el visitante identifica la máquina y pue-



de hacer medidas de fuerzas, y en el desarrollo del ejercicio de la fabricación del modelo y la posterior socialización, establece la relación existente con la física e infiere como estas son la base para la construcción de cualquier mecanismo.

**4. Máquinas.** En este módulo se exponen diferentes modelos de máquinas compuestas tales como una caja de cambios, el prototipo de un motor de combustión interna, un sistema de embrague, un torno, un barco movido por un sistema de poleas, elaborados como proyectos de grado por los estudiantes de undécimo.

La elaboración de estos prototipos mucho más complejos le permite al estudiante poner en práctica los conocimientos adquiridos durante su formación técnica y el manejo más profundo de los elementos mecánicos; en tanto el visitante del museo conoce el funcionamiento de elementos mecánicos de manejo cotidiano.

**5. Robótica.** En este módulo se encuentran elementos muy sencillos de robótica los cuales fueron donados por los estudiantes del grado undécimo en 2010 y otros que se han ido fabricando, con los que se pretende establecer cómo la mecánica es el pilar fundamental para el desarrollo de la robótica, contando con elementos seguidores de luz, sonido, vacío o simplemente de movimiento propio. La socialización en este módulo permite un acercamiento a qué es la robótica y cómo todos sus componentes tienen que ser movidos por elementos mecánicos y de qué manera se puede programar una orden para que dicho movimiento se dé.

### *Implementación de la propuesta*

Tras el montaje del museo, los estudiantes de la modalidad Diseño Mecánico (ciclo cinco) orientan las visitas de sus compañeros de los ciclos tres y cuatro, realizando un recorrido por cada uno de los módulos, para que tengan la posibilidad de manipular los elementos pedagógicos disponibles y de socializar con ellos las diferentes inquietudes e interrogantes, desarrollando asimismo una guía de aplicación (anexo 1) que puede ser un insumo para las clases posteriores en su institución educativa y no sólo se limiten a una visita puesto que:

En los museos es posible recrear las ideas que se exponen en las aulas de una manera más creativa e interactiva; sin embargo, para que esto suceda es necesario que los educadores se acerquen y se apropien del museo, ya que son ellos quienes conocen de cerca las expectativas y necesidades de los alumnos y pueden llevar a cabo actividades que amplíen sus experiencias cognitivas y sensibles (Núñez, 2008: 17).

Y de igual modo al finalizar el recorrido por la muestra, pueden expresar sus opiniones, interrogantes, sugerencias y demás a través de una encuesta (anexo 2), a partir de cuyo análisis estadístico (anexo 3), se busca realizar un proceso de retroalimentación el cual indica hasta la fecha un alto grado de aceptación de la propuesta, como un espacio de exploración de la mecánica en un ambiente distinto al aula de clase y que posibilita la interacción con los estudiantes constructores de los elementos didácticos, siendo esto una motivación para su propio trabajo.

Se tienen en cuenta los cuatro tipos de actividades propuestos por la SED (2008), de la siguiente manera:

**1. Actividades para el avance conceptual.** Se lleva a cabo un proceso de enseñanza a partir de la observación y análisis de modelos virtuales y el desarrollo de guías escritas acerca de elementos mecánicos, en donde se busca un nivel de abstracción de los cálculos matemáticos y de los conceptos básicos, con el fin de lograr una transformación del lenguaje y el manejo conceptual de los procesos mecánicos.

**2. Actividades de tipo productivo y creativo.** Posteriormente se pasa a una apropiación del conocimiento a partir de un modelamiento de los elementos mecánicos, inicialmente en cartón paja y luego en madera; trabajo realizado por piezas correspondientes a cada uno de los estudiantes del grupo, las cuales al integrarse permiten el acoplamiento adecuado del elemento; por lo que cada joven debe procurar un óptimo funcionamiento de su parte como componente de un todo, lo que requiere de un entendimiento entre iguales, con lo que se logra traducir lo aprendido en una experiencia significativa al enfrentarse a la solución de problemas de su entorno inmediato y de las situaciones particulares que se dan en su grupo de trabajo.

**3. Actividades de tipo explicativo e interrogativo.** Una vez contruidos los elementos mecánicos de tipo didáctico, los jóvenes pueden donarlos al museo y hacer parte del equipo encargado de orientar la muestra para sus compañeros de ciclos tres y cuatro, con lo que se desarrollan unos procesos en los que los estudiantes deben pasar de los esquemas explicativos cotidianos para entrar a plantear y responder preguntas que se generen durante las visitas al museo, pasando del nivel concreto a lo abstracto.

**4. Actividades para el desarrollo motivacional y de exploración.** Los jóvenes que asisten a la muestra del museo tienen la posibilidad de vivir una experiencia que cambie su percepción acerca de la mecánica y los motive a realizar proyectos aún sin contar con los recursos en cuanto a talleres y maquinarias especializadas.

Por otra parte, en los procesos de socialización que se dan en la experiencia del museo, los estudiantes de la modalidad desarrollan una mejor actitud frente a su formación técnica al darse una valoración positiva de lo que aprenden y al tener un reconocimiento social frente a la comunidad educativa con lo que se logra cumplir con sus expectativas en cuanto a su formación en el área de tecnología.

## **Evaluación**

Con base en el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), la evaluación de la propuesta se realiza teniendo en cuenta los siguientes pasos:

### *Planear*

Se han propuesto los objetivos y planeado una serie de estrategias y actividades encaminadas a su cumplimiento en cuanto a la formación de los estudiantes de la modalidad en el aspecto cognitivo, logrando una apropiación del conocimiento desde su propia experiencia significativa, al construir los elementos didácticos, y por otro lado, incrementar la motivación hacia el conocimiento de la mecánica, utilizando el museo como una herramienta didáctica de carácter exploratorio.

### *Hacer*

Las actividades propuestas se han realizado de manera tal que se cuenta en la actualidad con una cincuenta de elementos didácticos en el museo, para cuya elaboración se ha debido pasar por un proceso de construcción mental y práctica, que se traduce en una mejor formación en la modalidad y en el incremento de los estudiantes que optan por ésta en su formación media.

### *Verificar*

Se cuenta con encuestas dirigidas a estudiantes y docentes que participen en la muestra del museo, diligenciadas al finalizar cada exposición y con su correspondiente análisis estadístico, con el fin de recopilar sugerencias y aportes que enriquezcan la retroalimentación que se realiza periódicamente. De igual forma se lleva un registro fotográfico sobre el desarrollo de la propuesta en cada una de sus fases y el registro de los logros y alcances de la misma.

### *Actuar*

El registro y seguimiento ha permitido realizar correctivos y mejoras en los procesos, logrando mayor participación crítica por parte de los estudiantes, quienes

se apropian de la propuesta identificándose con los objetivos de la misma de manera autónoma y voluntaria queriendo ser artífices y protagonistas de su propia formación.

## Resultados

Los resultados se discriminan teniendo en cuenta los aportes educativos, metodológicos e institucionales así:

### *Aportes educativos y pedagógicos*

La propuesta promueve el abordaje de una dinámica en la que el estudiante construye su conocimiento a partir de un conjunto de acciones, interacciones y recursos orientados a la resolución de un problema, pero además este conocimiento trasciende a sus compañeros de otros ciclos, de manera tal que favorece un aprendizaje entre pares, lo que estimula el desarrollo de actitudes solidarias, de interacción y cooperación grupal para llegar a la meta, así como la responsabilidad, compromiso, creatividad, curiosidad y horizontalidad y democratización de los procesos educativos.

### *Aportes metodológicos y didácticos*

Como desarrollo curricular la propuesta brinda a los estudiantes otras herramientas en el trabajo técnico a través del diseño y construcción de elementos mecánicos que satisfacen diferentes necesidades. Así como amplía el campo de acción, pues los educandos cuentan con mejores estrategias a las que se venían implementando en la enseñanza técnica de la institución, también se observa que cuando los jóvenes interactúan para enseñar a sus compañeros, logran una apropiación del conocimiento puesto que han debido desarrollar una serie de competencias y habilidades para el manejo de los conceptos y la elaboración de los modelos mecánicos; por otra parte, el proceso en el que estudiantes enseñan a estudiantes genera unas dinámicas de motivación hacia el reto de hacer más y mejores cosas aunque los recursos sean mínimos, también los saca de la cotidianidad del aula de clase y propicia un aprendizaje colaborativo.

### *Aportes institucionales y a las comunidades*

El museo busca consolidarse como una herramienta que posibilita la formación de los estudiantes de la modalidad en una serie de competencias generales y específicas acordes con las necesidades propias de la población, en tanto se constituye en un espacio de aprendizaje para jóvenes de los ciclos tres y cuatro de

otras instituciones, al ser un museo itinerante, lo que facilita el acercamiento de las comunidades hacia la mecánica, sobre todo en instituciones que no cuentan con la infraestructura necesaria en los talleres de tecnología.

## Conclusiones

Con esta propuesta se llega a la adquisición de un conjunto de conocimientos y habilidades que al ser aplicados y demostrados en situaciones reales se traducen en resultados efectivos y palpables que contribuyen a desarrollar en los estudiantes competencias cognitivas, sociales y laborales.

Un proyecto orientado en forma adecuada despierta en el alumno ganas de aprender y permite desarrollar unas habilidades cognitivas que hacen posible mejorar sus capacidades de aprendizaje, de comunicación y de contextualización.

La propuesta conlleva a una apropiación de los conocimientos de forma tal, que el estudiante los puede aplicar en un ámbito cotidiano, a partir de la realización de proyectos para afrontar diversos problemas en el campo del diseño mecánico, los cuales revisten alguna utilidad para su comunidad.

## Referencias bibliográficas

- Glinz Férrez, P. E. (2005). *Un acercamiento al trabajo colaborativo*. Recuperado el 22 de julio de 2011, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/820Glinz.PDF>
- Martínez, I. (2010). *La didáctica en los museos*. Recuperado el 22 de julio de 2011, de Valencia: Revista Tecnic (9): <http://revistatecnic.net/dossier/2010/05/educacion-y-museos-la-gestion-didactica/>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (2003). *Articulación de la educación con el mundo productivo*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (1994). *Ley General de Educación*. Bogotá: MEN.
- Núñez, A. (mayo- agosto de 2008). *a transmisión de saberes en el museo*. Recuperado el 22 de julio de 2011, de [http://atzimba.crefal.edu.mx/decisio/images/pdf/decisio\\_20/decisio20\\_saber2.pdf](http://atzimba.crefal.edu.mx/decisio/images/pdf/decisio_20/decisio20_saber2.pdf)

Pastor Homs, I. (enero-junio de 2002). *La pedagogía museística ante los retos de una sociedad en cambio. Fundamentos teórico-prácticos*. Recuperado el 22 de julio de 2011, de Islas Baleares: Revista Aabadom: 19: [http://aabadom.files.wordpress.com/2009/09/52\\_0.pdf](http://aabadom.files.wordpress.com/2009/09/52_0.pdf)

Secretaría de Educación Distrital, SED. (2008). *Colegios públicos de excelencia para Bogotá. Orientaciones curriculares para el campo de ciencia y tecnología*. Bogotá: SED.

Soto, Á. (1998). *Educación en tecnología. Un reto y una exigencia social*. Bogotá: Magisterio.

Tobón, S., Pimienta, J., & García Fraile, J. A. (2010). *Secuencias didácticas y evaluación de competencias*. México: Pearson.

Vázquez Valerio, F. J. (2006). *Modernas estrategias para la enseñanza*. México: Euroméxico.

## Anexo 1

### Museo interactivo de la mecánica

#### Guía de trabajo

Institución: \_\_\_\_\_  
fecha: \_\_\_\_\_  
Estudiante: \_\_\_\_\_  
curso: \_\_\_\_\_

#### Introducción:

El museo interactivo de la mecánica está conformado por cuatro módulos, en los que puedes observar diversos elementos y procesos mecánicos. Éste ha sido construido por los estudiantes de la modalidad Diseño Mecánico de la Institución.

#### Objetivo:

Aplicar los conocimientos adquiridos en el recorrido por los módulos que hacen parte del museo, reconociendo el funcionamiento de algunos elementos que conforman la muestra.

#### Desarrolla

1. ¿Qué habilidades debes aplicar para solucionar los problemas que se presentan en el armado de los rompecabezas?



---

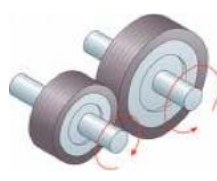
---

2. ¿Cuál es la utilidad del dibujo técnico en la mecánica?



---

3. Coloca el nombre debajo de cada mecanismo y describe su función.



---

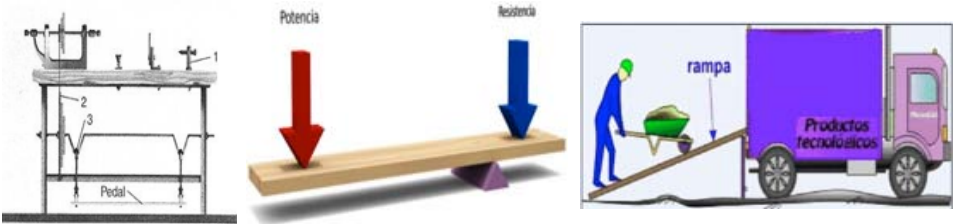
---

---

---

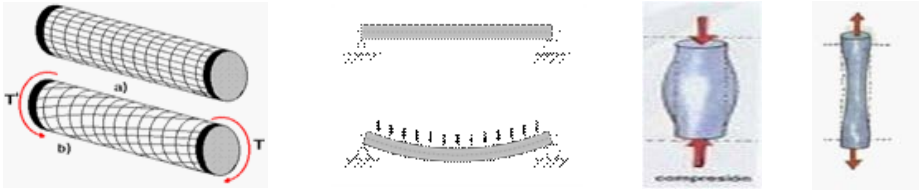
4. En la vida cotidiana ¿dónde puedes observar transmisores de movimiento?

5. Coloca el nombre debajo de cada máquina simple y describe su funcionamiento.

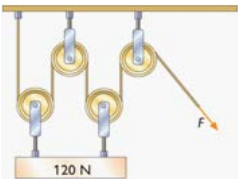


6. ¿Qué entendiste por neumática e hidráulica y dónde lo puedes observar en tu vida cotidiana?

7. ¿A qué esfuerzos se someten los elementos que se observan en las figuras? Da ejemplos en la vida cotidiana.

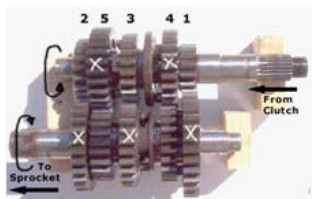


8. Escribe el nombre del siguiente mecanismo y su función.





9. Describe la caja de velocidades y qué elementos mecánicos intervienen en su funcionamiento.



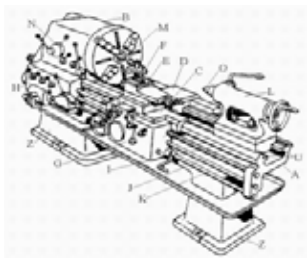
---

---

---

---

10. ¿Qué entendiste por torno, para qué sirve y cuáles son sus partes principales?



---

---

---

---

---

11. ¿Qué has aprendido de la observación y participación en la muestra del museo?

---

---

---

---

## **Anexo 2**

### **Museo interactivo de la mecánica**

#### *Encuesta dirigida a estudiantes*

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Institución: \_\_\_\_\_

Con el propósito de enriquecer la experiencia del museo, se solicita que responda las siguientes preguntas de la manera más objetiva posible.

1. Considera que la muestra del museo es.
  - A. Excelente
  - B. Buena
  - C. Regular
  - D. Insuficiente
2. ¿El manejo dado por los estudiantes que exponen las temáticas de cada módulo estuvo acorde con sus expectativas?
  - A. SÍ
  - B. NO

¿Por qué?

3. ¿Cree usted que la visita al museo es una experiencia enriquecedora?
  - A. SÍ
  - B. NO ¿Por qué?
4. Los diferentes elementos mecánicos que hacen parte del museo son:
  - A. Muy complejos
  - B. Adecuados e interesantes
  - C. Muy simples
5. ¿Cree usted que podría contribuir de alguna manera a enriquecer el museo?
  - A. SÍ
  - B. NO

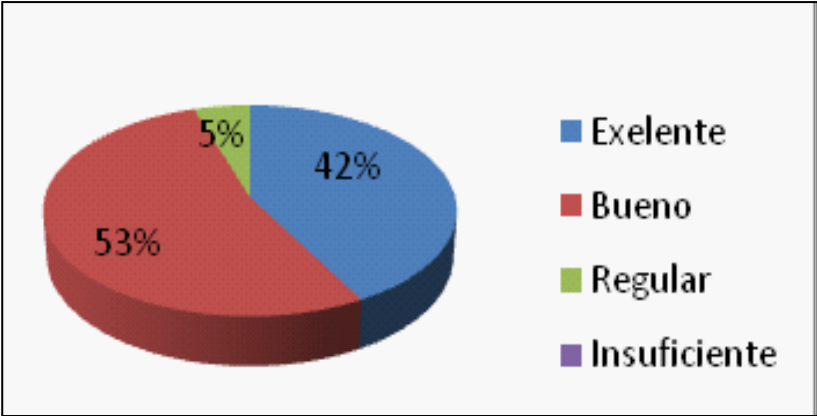
¿De qué forma?

6. ¿Considera que la visita al museo puede motivarlo a proponer proyectos en su clase de tecnología?
- A. Sí
  - B. No
- ¿De qué manera?
7. ¿El tiempo de trabajo en cada módulo fue?
- A. Suficiente
  - B. Muy corto
  - C. Muy largo
8. Considera que la experiencia de estudiantes que aprenden de estudiantes es:
- A. Muy positiva y motivadora
  - B. Le es indiferente
  - C. No es conveniente
9. La principal fortaleza que observa en el museo es:
- A. La rotación por módulos
  - B. Los elementos de la muestra
  - C. El manejo de los estudiantes
  - D. Ser un espacio alternativo de aprendizaje
10. ¿Le gustaría que el museo visitara su institución?
- A. Sí
  - B. NO

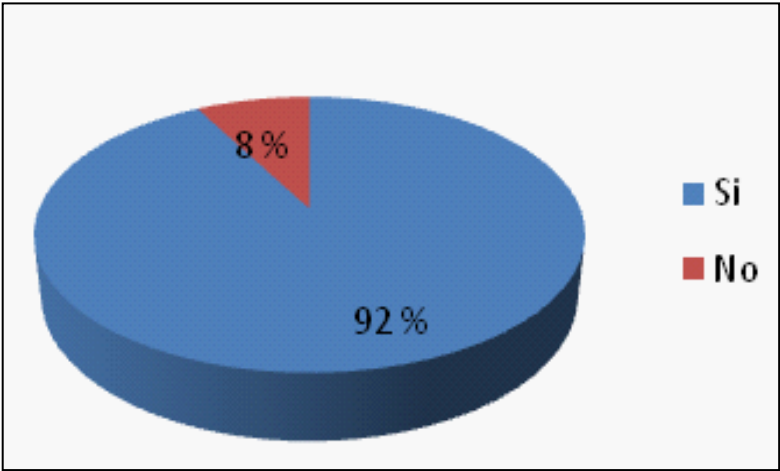
### Anexo 3

#### Encuesta sobre la pertinencia del museo interactivo de la mecánica aplicada a estudiantes

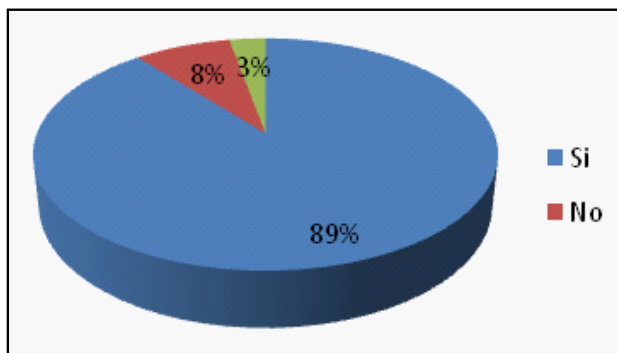
1. Considera que la muestra del museo es:



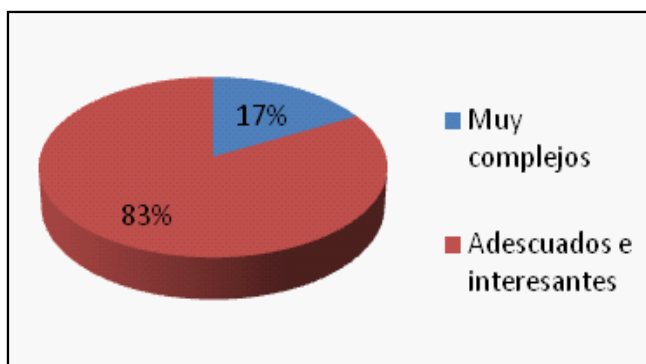
2. ¿El manejo dado por los estudiantes a las temáticas de cada módulo estuvo acorde con sus expectativas?



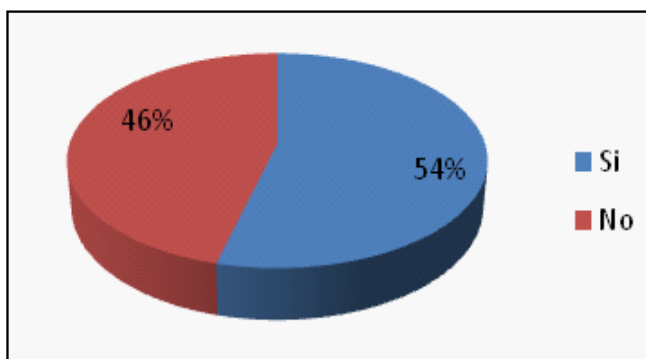
3. ¿Cree usted que la visita al museo es una experiencia enriquecedora?



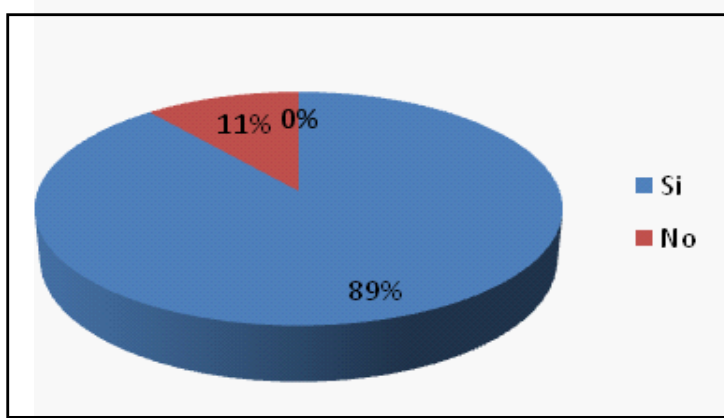
4. Los diferentes elementos mecánicos que hacen parte del museo son:



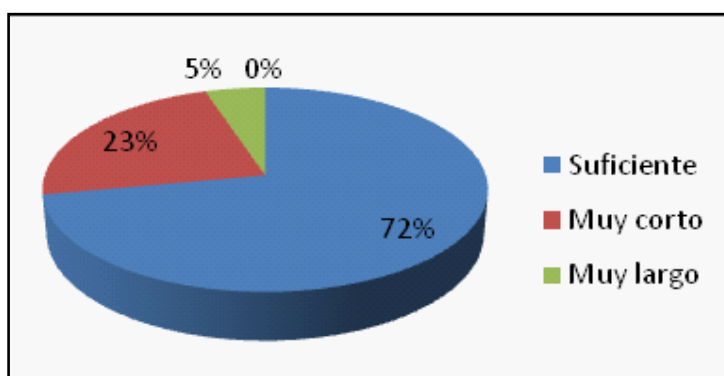
5. ¿Cree usted que podría contribuir de alguna manera a enriquecer el museo?



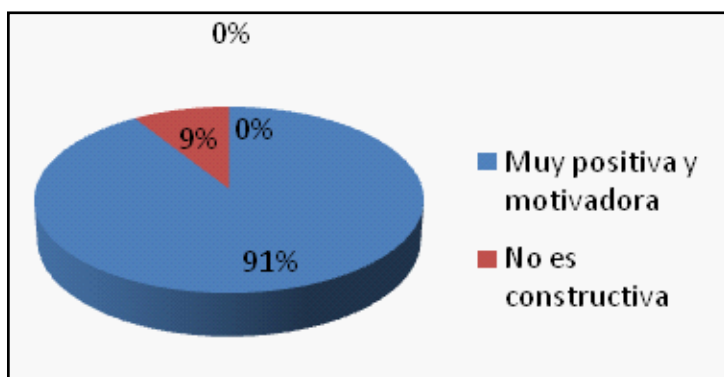
6. ¿Considera que la visita al museo puede motivar a los estudiantes a mejorar su trabajo y a proponer proyectos?



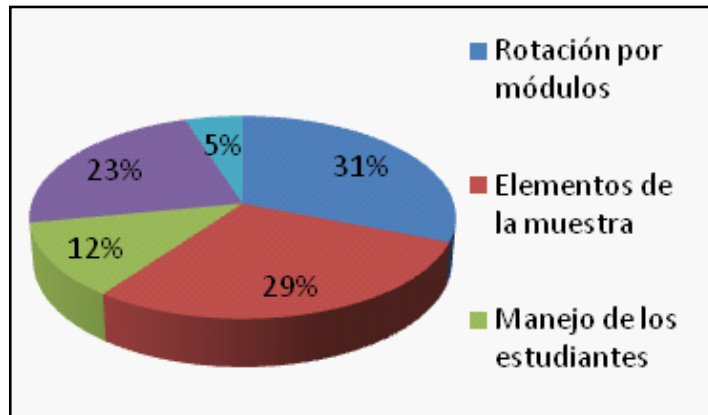
7. ¿El tiempo de trabajo en cada módulo fue?



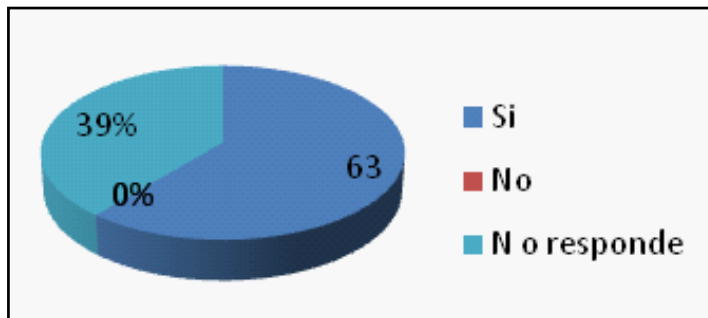
8. Considera que la experiencia de estudiantes que aprenden de estudiantes es:



9. La principal fortaleza que observa en el museo es:



10. ¿Le gustaría que el museo visitara su institución?







## Tecnología: mucho más que prototipos, una apuesta innovadora

JAVIER MONTOYA FARFÁN\*

MARLENY RUIZ AGUILAR\*\*

OMAR HUMBERTO SALAMANCA LÓPEZ\*\*\*

JUAN CARLOS TORRES ARDILA\*\*\*\*

### Introducción

Ante la inexistencia e inoperancia de una política de educación para la tecnología e informática en el Distrito Capital, los docentes del área del Cedid Ciudad Bolívar, con el apoyo de la Secretaría de Educación Distrital –SED–, se han dado a la tarea de construir y poner en acción una propuesta que subsane este inconveniente.

Con este propósito, el estudio adopta el enfoque que propone Gilbert, (1995), desde la concepción de Arnold Pacey (1990), que recoge perspectivas que no sólo se ocupan de los aspectos técnicos sino también de aquellos que toman en cuenta aspectos culturales, y que por tanto, van más allá de la mera unión de estos campos disciplinares.

Frente al hecho de que la capacitación docente, la administración de recursos y la aplicación de ambientes de aprendizaje afrontan dificultades que consti-

---

\* Técnico en Mecánica Industrial, licenciado en Docencia del Diseño, especialista en Pedagogía de las Matemáticas. Cursos de CAD-CAM, Pedagogía de la Imagen y diplomado en Formación por Competencias en Educación Superior [monjafar@yahoo.com].

\*\* Ingeniera Mecánica. Licenciada en Diseño Tecnológico, docente Industrial Diseño, especialista en Gerencia de Instituciones Educativas [maruiz53@yahoo.es].

\*\*\* Licenciado en Electrónica, especialista en Pedagogía de la Recreación Ecológica, diplomado en Propuestas Pedagógicas para el Desarrollo de la Ingeniería. Coinvestigador y asesor de proyectos de grado Corporación de Educación ISES. [omsalam57@yahoo.es].

\*\*\*\* Ingeniero Mecánico, diplomado en Incorporación Pedagógica de las TIC. Participante en el “Concurso retos de aprendizaje para la enseñanza de la tecnología”, al igual que en el proyecto CCB-Maloka y formación en manejo de equipos LEGO [centetorres@gmail.com].

tuyen otro problema institucional, se evalúan y replantean tanto el objeto de estudio como el currículo, esto de acuerdo con las necesidades de la comunidad educativa y en el marco del Proyecto Educativo Institucional –PEI–.

Un tercer problema se refiere a la falta de comprensión, de aplicación del conocimiento y de control de recursos y materiales, para lo cual desde la metodología basada en problemas y en ambientes de aprendizaje, se desarrolla una estrategia que incluye el papel de los estudiantes en cuanto a su compromiso, el manejo de máquinas, equipos-herramientas y procesos.

A partir de la experiencia pedagógica se puede afirmar que la práctica permite la explicación y comprensión de la causa-efecto de los procesos tecnológicos, lo que conlleva a la construcción de conceptos, que desde la perspectiva escolar se entiende como la adaptación del aprendizaje significativo a la realidad institucional.

De acuerdo con lo expuesto, y dado que en los últimos años ha aumentado el interés por la tecnología y la informática como herramientas esenciales en el desarrollo industrial, sector secundario de la economía que se encarga del proceso de transformación de materias primas mediante el desarrollo de actividades industriales, se observa que el:

[...] desarrollo industrial cumple un rol muy importante en la innovación tecnológica, en la investigación y en el desarrollo de las actividades, que son el eje central para el desarrollo económico y social de cualquier país. También es importante para el desarrollo, la difusión y la transferencia de las tecnologías limpias y el control de estas, que son un elemento clave para el desarrollo sostenible (Jaramillo, 1997).

Esta posibilidad de innovación e incorporación de tecnologías inicialmente genera temor en la escuela por su incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje, esto debido a que hace un tiempo se consideraba que estaba por fuera de la formación en tecnología y que además no se tenía una perspectiva nacional de cómo asumirla desde el aula y desde el quehacer del docente.

Con el tiempo esta tensión ha ido cediendo, pues los docentes y directivos docentes han encontrado la forma y el terreno expedito para integrar los avances tecnológicos en sus prácticas educativas, innovando y afianzando así esta área del conocimiento. Aunque falta camino por recorrer, se perciben cambios interesantes en este campo que ha evolucionado desde la concepción misma de los usuarios formados en tecnología hasta la solución de problemas mediante un alto ingrediente creativo, propositivo, argumentativo y recursivo.

De acuerdo con Javier Luis Jaramillo, (1997: 34)

[...] la tecnología es la manera más efectiva de amplificar y extender nuestra capacidad para cambiar el mundo, ya sea para cortar, dar forma o unir materiales para aumentar el alcance de nuestras manos, voces y sentidos o para movernos a transportar cosas de un lugar a otro.

En este sentido, se trabajan la tecnología y la informática promoviendo en la escuela espacios académicos que favorecen la construcción de conceptos a partir del desarrollo de procesos mentales que buscan evidenciar, por una parte, los procesos de argumentación y solución de problemas de los estudiantes, y por otra, las habilidades y acciones que dinamizan los maestros en el acompañamiento de estos procesos.

Así pues, la tecnología y la informática deben plantearse con una mirada amplia que las involucre e interroge en relación con todas las dimensiones humanas, es decir, asumiéndose desde lo social, cultural, ético y educativo, para dejar de verlas con una simple concepción reduccionista e instrumentalista. De este modo, se muestra a través de esta experiencia cómo la tecnología es pensada como un conocimiento que permite desarrollar otros procesos mentales y otra producción, entendiendo, como lo sostiene Heidegger (1997) en *Filosofía, ciencia y técnica*, que la “tecnología es un modo de desocultar”, un modo de producir, estrechamente relacionada con la fabricación productora. De ahí que no se trata de producir sólo prototipos, sino de involucrar otros aspectos que generan otra clase de procesos, otras palabras, otras formas de pensar, de elaborar ideas, de resolver problemas, de construir conocimiento en la práctica de aula.

La profundización en los aspectos centrales desarrollados por el proyecto servirá para ubicar al lector en un panorama más amplio, puntualizando e introduciendo a su vez los interrogantes y dinámicas propias de la escuela, a partir, entre otros temas, de la tecnología y la informática como conocimiento, su incorporación y transformación en sus procesos de enseñanza y aprendizaje; para abordar, al final, el trabajo específico que se lleva a cabo en el Cedid en cuanto a lo que concierne al acceso y uso del conocimiento tecnológico, su comprensión y aplicación concreta.

## Fundamentos teóricos

### *Metodología*

La educación en tecnología permite hacer fáctico el conocimiento de la comunidad educativa, superando la tensión generada por los cambios, cada vez más acelerados, de paradigmas mundiales. En ella se trabaja una metodología dinámica, rica en insumos pedagógicos, técnicos y tecnológicos que “obligan”, a

quien entra en contacto con ella, a moverse conceptualmente para no hacerse sólo usuario culto de sus productos, sino generador y autogestor de nuevos. Este aventurarse con la dinámica del cambio lleva consigo la estructura mental, de hacerse cazadores o identificadores de problemas, pensando en sus posibles soluciones que se hacen realidad luego del trabajo metodológico, que involucra procesos lógicos, creativos, innovadores, ecológicos, de bienestar.

### *Fase I. Diseño y administración de ambientes de aprendizaje experienciales*

*Problema: Inexistencia e inoperancia de la política educativa para tecnología e informática en el Distrito Capital.*

Tecnología e informática, desde el momento en que fue concebida por la Ley General de Educación (1994) como área básica y fundamental de la educación integral, enfrenta dificultades al no tener posibilidades de contar con lineamientos curriculares emanados por el Ministerio de Educación –MEN– o la SED (2008).

Debido a esto, los colegios de formación académica, en cumplimiento de lo estipulado por esta ley, la interpretaron, en su mayoría, como la implementación de aulas de informática e incluyendo en su currículo dos horas para su enseñanza. En la praxis se inicia con el trabajo en informática, de tal manera que convierte este espacio académico en una aplicación para Microsoft (que por esos años estaba en su apogeo en el país), con un mercado abierto en Colombia en el sector educativo.

Por otro lado, los colegios técnicos continuaron en su proceso de competencias académicas, sociales y laborales específicas, apuntalados en el nivel de Educación Media Técnica, contemplado por dicha ley. Las instituciones diversificadas e industriales quedaron en el limbo, y aun así fueron las que en primera instancia se vieron en la obligación de pensar cómo enseñar la tecnología.

El Cedit Ciudad Bolívar, que hizo parte de los cinco colegios que nacieron en el marco del Plan Ciudad Bolívar para el Distrito, asume la concepción de educación diversifica consolidando su planta docente en 1999. Con este grupo inicial de maestros emprende la labor investigativa de cómo sacar el mejor provecho a la infraestructura (talleres de electricidad, electrónica, mecánica, metalistería, dibujo, tecnología y salas de sistemas), al recurso humano y satisfacer las necesidades de la comunidad, con relación a la formación académica de los jóvenes del sector.

Es en esta dinámica que se inicia la construcción del Proyecto Educativo Institucional Cedit Ciudad Bolívar Productor de Cultura (1994), con énfasis en la formación de las competencias laborales específicas. En esta medida se

comienza a pensar en la formación de jóvenes con posibilidades de inserción laboral y formación superior, o con formación académica y laboral propositivas a las dinámicas cambiantes de los entornos nacional y mundial.

En ambientes de tensión como éste, en los que la comunidad educativa inicialmente se cree obligada a decidir por una de estas opciones, los docentes del área asumen de manera decidida el trabajo de definir la concepción de formación técnica y académica, avanzando hacia una nueva concepción de educación en tecnología, que busca en últimas cualificar y mediar estos procesos, para dar paso a una realidad cambiante y exigente frente a la tecnología como respuesta y medio obligatorios y eficaces para el desarrollo del país.

Los encuentros pedagógicos para la revisión y análisis tanto de lo bibliográfico, de las políticas de educación, del diseño de ambientes para la enseñanza de la tecnología, de los protocolos para el manejo de recursos del área como de los debates y la formación docente del área definen la base conceptual sobre la cual descansaría la propuesta de innovación para la enseñanza de la tecnología en el centro educativo, a saber:

- Tecnología: de acuerdo con la revisión bibliográfica de diferentes especialistas en el tema que aportan elementos de juicio acerca de lo que puede significar la enseñanza de la tecnología y su injerencia en la construcción de políticas nacionales, los docentes concuerdan, como en el caso de Javier Luis Jaramillo (año), la concepción de tecnología en el Cedit se concibe como el medio a través del cual el estudiante puede transformar su entorno, insertarse en el sector productivo como agente propositivo, esto es como verdadero autogestor, con la visión de continuar procesos de educación superior.

De esta manera, se desarrolla la concepción de los niveles de significado de la práctica tecnológica establecidos por Arnold Pacey (1990) que enuncia aspectos técnicos que envuelven conocimientos, habilidades y técnicas; así como instrumentos, herramientas y máquinas; recursos humanos y materiales, materias-primas, productos obtenidos y residuos; aspectos organizacionales relacionados con la actividad económica, industrial y profesional de los ingenieros, técnicos y operarios de la producción, usuarios y consumidores, sindicatos y aspectos socioculturales, factores que son referentes primordiales tanto para los objetivos y finalidades como para el sistema de valores y códigos éticos, las creencias de progreso, la conciencia y la creatividad de un grupo (Acevedo, s.f.). De esta forma el Cedit alcanza niveles de interrelación y apropiación que superan la mera incorporación e implementación de estos elementos.

- **Técnica:** concebida como elemento fundamental, pues permite al individuo insertarse para incidir significativamente en la sociedad y en la economía de su mercado natural, con la prospección hacia mercados más amplios. El manejo de equipos y herramientas, el procesamiento de la información, entre otros procesos, permiten desarrollar en el estudiante competencias laborales específicas que lo proyecten hacia el sector productivo del país. Esto se logra a través del ejercicio de labores experimentales en los diferentes espacios académicos como los talleres y salas de sistemas, la planeación de procesos de diseño, la búsqueda de soluciones a problemas tecnológicos y la elaboración de prototipos.
- **Educación en tecnología:** con base en los anteriores conceptos se concibe la enseñanza de la tecnología como el espacio propicio para el desarrollo de: hábitos de cooperación (trabajo en equipo), capacidad de expresión (manejo de lenguaje técnico, por ejemplo), desarrollo de la creatividad (actitud propositiva, actitud transformadora), autonomía (actitud reflexiva y responsable), observación y análisis (actitud crítica), desarrollo de habilidades psicomotrices (actitud técnica), relaciones socioafectivas (actitud ecológica). Elementos necesarios para la inserción en ambientes dinámicamente cambiantes.
- **Tecnologías de la comunicación y de la información –TIC–:** entendidas como saber transversal al conocimiento moderno y que se hace plausible en la práctica como: herramientas de procesamiento de la información, desarrollo de aplicaciones para diseño, simulación y programación, entre otras posibilidades. A partir de estas actividades y procesos se potencializa la educación en tecnología pertinente, es decir, necesaria y apropiada para sociedades mediáticas en contextos reales.
- **Procesos de pensamiento: resultado de la experimentación:** se conciben como los niveles de significación y abstracción que llevan a un individuo a la acción para transformar su entorno, evidenciando en los jóvenes de la institución la comprensión y construcción de pensamiento científico. Esta situación se sintetiza en el trabajo de los docentes en la planeación, ejecución y evaluación de los espacios académicos de encuentro con los estudiantes. La tabla 1 explica cómo a través de la práctica escolar se desarrollan dichos procesos de pensamiento. Para su lectura se tendrá en cuenta que los procesos de pensamiento están jerarquizados y evidenciados en lo gráfico, verbal-textual, experimentación y práctica, diseño y evaluación, sin que necesariamente sea un ejercicio lineal o secuencial.

Tabla 1. Procesos de pensamiento en la práctica escolar

Procesos de pensamiento	Gráfica	verbal – textual	Experimentación y práctica	Diseño	Evaluación
Percepción, atención, identificación, asociación, comparación y discriminación	Bocetos planos	Procesamiento de la información	Información pura	planteamiento del problema	Necesidades
	cronogramas tablas		Procesos creativos a partir de materiales blandos, didácticos LEGO y de desecho		Lectura del entorno
Relacionar, analizar sintetizar, abstraer	Expresión gráfica, CAD, web y simuladores	Manejo de lenguaje técnico	Relación de las temáticas con el entorno	Dimensionamiento del problema	Valoración e interpretación con el entorno
		Trabajo textual físico y virtual	Procesos de medición y constructivos		
Aplicar, valorar, analizar y argumentar	CAD, web y simulación virtual	Manejo de lenguaje técnico	Sustentación de soluciones	Solución del problema	Transformación del entorno
		Trabajo textual físico y virtual	Procesos productivos		

## *Fase II. Experiencia en clase*

Problema: *capacitación docente, administración de recursos y aplicación en ambientes de aprendizaje.*

## *Fase III. Relación efectiva del estudiante de la institución con el conocimiento*

Problema: *falta de comprensión-aplicación del conocimiento y control de recursos y materiales.*

En ambientes escolares donde predominan las relaciones sociales sobre las relaciones académicas, la experimentación con conceptos tecnológicos han proporcionado escenarios creativos de discusión y construcción de soluciones tecnológicas, que necesariamente llevan al estudiante a aproximarse efectivamente con el conocimiento científico. Es allí donde el joven alcanza una madurez intelectual al orientarle y permitirle encontrar respuestas y aplicaciones a conceptos que inicialmente le fueron intangibles y carentes de significado. Evidencia de ello, es la evaluación de jurados de la Universidad Pedagógica, a través de los concursos de la SED, retos para la enseñanza de la tecnología, donde los estudiantes fueron considerados expertos en la comprensión, uso y explicación de conceptos tecnológicos.

En el seguimiento a este proceso se innovó en la construcción y uso de la matriz de evaluación, con la cual los docentes, estudiantes y padres de familia se hacen coparticipes de la productividad escolar efectiva de los jóvenes. Es allí donde a través de la planeación de indicadores de logros, actividades, cronograma y criterios de evaluación, se hace un registro y seguimiento del quehacer diario en el aula.

Uno de los grandes problemas de colegios públicos distritales es el manejo de los inventarios (aulas especializadas). En el colegio, por falta de recursos, no se cuenta con personal a cargo de la administración de estos espacios, motivo por el cual los docentes del área dentro de su compromiso institucional han diseñado novedosas estrategias de manejo y mantenimiento de recursos. Uno de los más llamativos es la organización de los kits LEGO, y en clase el docente entrega inventariado alrededor de 60 a 100 piezas por grupo de trabajo, conformándose entre 6 y 8 grupos por curso. Esto es posible gracias a la sistematización del inventario, la organización por función y la adecuación del taller y lugar de almacenaje. También es plausible la efectividad de la responsabilidad y corresponsabilidad de los docentes en el manejo de los talleres y salas de sistemas, que registran trabajo permanente, mantenimiento preventivo (correctivo en algunos casos), control de daños y pérdidas.

Cuando se piensa en cómo alcanzar el tan anhelado trabajo en equipo se percibe una serie de dificultades de resistencia, cruce de horarios, entre otros aspectos, para subsanar este tipo de inconvenientes se diseñó una acción con la orientación de la estrategia de trabajo de LEGO, ¿quién es quién en el equipo?, en la que se ha trabajado por funciones según las necesidades del proyecto con la constante rotación en los cargos, entre ellos cabe mencionar: manejo de información, manejo de materiales, programador, armador, que precisamente delegan y exigen en los distintos actores del proyecto competencias tanto en el conocimiento y uso de las TIC como en la gestión y operación de las funciones y de los recursos allí implicados.

Para finalizar, es preciso señalar lo reconfortante que resulta la participación en evaluación externa, a través de concursos, tales como: “Retos de aprendizaje en Tecnología” (organizado por la SED), “Expediciones al mar” (localidad 19), foros institucionales y locales (localidad 19), Feria Pedagógica Distrital (invitados como ponentes), Semana de la Ciencia y Tecnología de la Universidad Distrital, socialización del proyecto en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre de Colombia, socialización del proyecto en la Semana Técnica del SENA, invitados al Congreso Latinoamericano de Maestros Innovadores (Guatemala), escenarios en los que siempre se ha calificado al proyecto como “propuesta pedagógica creativa”, recursiva, propositiva en el campo del diseño y la programación, y así mismo, como espacio de creación de pensamiento científico. Es



de señalar en este punto la excelente socialización por parte de los jóvenes que se han destacado por eficaz manejo del lenguaje técnico.

Sin duda que para lograr estos resultados ha sido imprescindible la metodología. En el caso de la solución de problemas tecnológicos se trabaja con la metodología experimental pues se pretende “[...] intervenir y observar los resultados de intervención, a través de la aplicación de diseños experimentales.” (Ibid.: 19), y que en palabras de Roncancio Milena (1991: 91): “tiene bastante utilidad y aplicación especialmente para fines educativos de validación de metodologías de aprendizaje y material didáctico”.

## Estrategias y actividades

Desde la misma concepción del plan de área se definen los conceptos a desarrollar en los grados de la educación secundaria. Máquina, estructura, diseño, trabajo en equipo, información, energía, materiales. A continuación se ejemplifica el proceso de desarrollo del concepto de máquina (tabla 1).

Tabla 2. Concepto de máquina grado sexto

Procesos de pensamiento	Metodología	Recursos	Evaluación
Percibir, atender, identificar, asociar, comparar y discriminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preconceptos: visita al parque e identificación de sistemas mecánicos.</li> <li>- Revisión en videoteca.</li> <li>- Expresión gráfica, a través de bocetos.</li> <li>- Definición del problema del entorno a trabajar.</li> <li>- Bocetos de la solución.</li> <li>- Ruta de trabajo para la solución.</li> <li>- Incluye cronograma.</li> <li>- Conformación de grupos de trabajo.</li> <li>- Distribución de funciones.</li> <li>- Evaluación en los equipos de trabajo de la solución a desarrollar.</li> <li>- Manejo de materiales.</li> <li>- Construcción.</li> <li>- Simulación virtual y física.</li> </ul>	Materiales blandos, de desecho y didácticos LEGO	<p>Los estudiantes socializan la solución bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es funcional.</li> <li>- Es estético.</li> <li>- Es resistente.</li> <li>- Impacta el entorno.</li> <li>- Argumenta técnicamente la solución.</li> <li>- Es ecológico.</li> </ul>

Para grado séptimo, se complementa y adecúa al plan de estudios con la integración de conceptos de operadores eléctricos y energía.

En el grado octavo, al finalizar el proceso se pretende que el estudiante sea capaz de expresar gráficamente las soluciones a problemas del entorno, usando

sistemas eléctricos y mecánicos. Esto no desliga la parte experimental y constructiva, pues el estudiante se ve inmerso en la simulación de los modelos de solución tecnológica, usando materiales didácticos como es el material LEGO y otros materiales más convencionales en los talleres de metalmecánica, electricidad y tecnología. Adicional a esto, la simulación virtual, usando programas informáticos, brinda al estudiante la posibilidad de relacionar y sintetizar sistemas y conceptos aparentemente desligados (tabla 3).

Tabla 3. Concepto de máquina grado octavo

Procesos de pensamiento	Metodología	Recursos	Evaluación
Relacionar, analizar sintetizar, abstraer	<ul style="list-style-type: none"><li>- Preconceptos: reconocimiento y descripción de ambientes tecnológicos industriales y productivos, e identificación de sistemas mecánicos y eléctricos.</li><li>- Revisión en videoteca.</li><li>- Expresión gráfica, a través de planos geométricos y descriptivos.</li><li>- Definición del problema del entorno a trabajar.</li><li>- Planos de la solución.</li><li>- Ruta de trabajo para la solución.</li><li>- Incluye cronograma.</li><li>- Conformación de grupos de trabajo.</li><li>- Distribución de funciones.</li><li>- Evaluación en los equipos de trabajo de la solución a desarrollar.</li><li>- Manejo de materiales.</li><li>- Construcción.</li><li>- Simulación virtual y física.</li><li>- Uso de programas de sistemas en CAD.</li></ul>	Materiales blandos, didácticos LEGO	<p>Los estudiantes socializan la solución bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se describe gráficamente.</li><li>- Está constituido por sistemas que funcionan.</li><li>- Es estético.</li><li>- Es resistente.</li><li>- Resuelve un problema del entorno.</li><li>- Argumenta técnicamente la solución.</li><li>- Es ecológico.</li></ul>

La tabla 3, evidencia los procesos de pensamiento para grado octavo y también es válido para grado noveno, solamente que se espera que al final del grado se avance en la posibilidad de que el estudiante logre trazar, de manera autónoma, la ruta de trabajo que no es otra cosa que la planeación completa del proceso de acercamiento con el problema hasta la fase constructiva.

Al terminar grado décimo se escala hacia la participación de ambientes productivos, en los cuales el diseño tecnológico exige al estudiante participar en procesos de solución y construcción. Ésta lo lleva a interiorizar conceptos de tal forma que se evidencien en niveles de argumentación elaborados sólidamente (tabla 4).

Tabla 4. Concepto de máquina grado décimo

Procesos de pensamiento	Metodología	Recursos	Evaluación
Aplicar, valorar, analizar y argumentar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preconceptos: desempeño y participación en ambientes tecnológicos industriales y productivos.</li> <li>- Construcción de sistemas mecánicos y eléctricos.</li> <li>- Revisión en videoteca y biblioteca.</li> <li>- Expresión gráfica, a través de planos técnicos geométricos y descriptivos</li> <li>- Definición del problema del entorno a trabajar.</li> <li>- Planos de la solución.</li> <li>- Ruta de trabajo para la solución.</li> <li>- Incluye cronograma.</li> <li>- Conformación de grupos de trabajo.</li> <li>- Distribución de funciones.</li> <li>- Evaluación en los equipos de trabajo de la solución a desarrollar.</li> <li>- Manejo de materiales y procesos.</li> <li>- Construcción.</li> <li>- Control de calidad por parte del docente.</li> <li>- Simulación virtual y física.</li> <li>- Uso de programas de sistemas en CAD</li> <li>- Programación.</li> </ul>	Metales y materiales diversos, didácticos LEGO.	<p>Socialización de solución bajo los siguientes criterios:</p> <p>Se describe gráficamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Está constituido por sistemas que funcionan.</li> <li>- Cumple con normas técnicas.</li> <li>- Es estético.</li> <li>- Es resistente.</li> <li>- Resuelve un problema del entorno.</li> <li>- Argumenta técnicamente la solución.</li> <li>- Es ecológico.</li> <li>- En algunos casos funciona de manera autónoma.</li> </ul>

En grado undécimo, el estudiante continúa desempeñándose en los ambientes de grado décimo, pero orientando su proceso de pensamiento hacia la complejización de los sistemas mecánicos o eléctricos y electrónicos. Evidencia de esto es el hecho del control de máquinas trifásicas con dispositivos semiconductores y la programación de las mismas.

En resumen, el estudiante que participa en el proceso académico total parte del estudio de las máquinas simples hasta llegar al diseño de controladores para máquinas complejas.

## Referencias bibliográficas

- Acevedo, J. A. (s.f.). *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura: tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología*. Obtenido de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo12.htm>
- Heidegger, M. (1997). *Filosofía, ciencia y técnica*. Santiago de Chile: Universitaria.
- Jaramillo, J. L. (1997). *Aprender a investigar. Ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo*. Bogotá: Icfes.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (2008). *Estándares para educación en tecnología*. Obtenido de [Edutecnologia.org/.../estandares-para-educacion-en-tecnologia-2/](http://Edutecnologia.org/.../estandares-para-educacion-en-tecnologia-2/)
- Pacey, A. (1990).
- Roncancio, M. (1999). *Como desarrollar un proyecto de investigación*. Bogotá: Centro de Investigación ISES.

## Bibliografía de consulta

- Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios & A. Marchesi (Edits.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*:157-188. Madrid: Alianza.
- Coll, C., & Martí, E. (2001)). La educación escolar ante las nuevas tecnologías dela información y la comunicación. En C. Coll, J. Palacios, & A. (Marchesi (Edits.), *Desarrollo psicológico y educación. 2. Psicología de la educación escolar*: 623-651. Madrid: Alianza.
- Gardner, H. (1996). *La nueva ciencia de la mente. Capítulo 1: Introducción, Capítulo 2: Los cimientos de la ciencia cognitiva y Capítulo 3: Las primeras décadas de la ciencia cognitiva*. Buenos Aires: Paidós.
- Gilbert, J.K. (1995). *Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo. Enseñanza de las ciencias*. Obtenido de Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 13 (1): <http://www.uab.cat/pub/edlc/02124521v13n1p15.pdf>

Grau Fundec, J. (s.f.). *Tecnología y educación*.

Martín-Laborda, R. (s.f.). *Las nuevas tecnologías en la educación*. Obtenido de Fundación AUNA: [www.fundacionauna.org](http://www.fundacionauna.org)

Onrubia, J. (2005). *Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividades*.

Varios autores. (1997). *Manual de Psicología Educacional*. Santiago: UCCH, Facultad de Ciencias Sociales.

Vygotsky, L. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. En *Interacción entre aprendizaje y desarrollo*. México: Grijalbo.



# **Ambientes digitales de aprendizaje que promueven el desarrollo del pensamiento científico**

MARTHA GONZÁLEZ DE RUEDA\*

PABLO AMAYA TARAZONA\*\*

## **Introducción**

La propuesta, más allá de formular un proyecto pedagógico que reúna todas las posibles aplicaciones de la tecnología e informática en el aula, busca incorporar y articular de manera pertinente, mediante un enfoque integral amplio, la experiencia docente en el área y las directrices del Plan Educativo Institucional –PEI– del colegio. Para ello, se crean y desarrollan cuatro proyectos que toman en cuenta algunos enfoques pertinentes en la aplicación de la informática educativa, con el construccionismo como modelo pedagógico base.

La enseñanza y la aplicación efectivas de la tecnología son hoy por hoy fundamentales en el desarrollo educativo; por esta razón, la reflexión y actualización constante sobre el quehacer pedagógico en el campo de la informática educativa son amplias e imprescindibles; puesto que sólo de esa forma se puede cumplir eficazmente con la función social de toda labor formativa. Así pues, todo aquello que se oriente hacia la búsqueda y desarrollo de las posibilidades de innovación a través de alternativas que mejoren y consoliden los procesos

---

\* Licenciada en Administración Educativa. Especialista en Computación para la docencia, Tecnología e Informática aplicada a la educación y Orientación Educativa y Desarrollo Humano. Docente de Informática, Colegio las Américas IED.

\*\* Licenciado en Educación Industrial. Tecnólogo en Sistemas. Especialista en Edumática. Docente de Informática, Colegio las Américas IED.

pedagógicos será siempre bienvenido, con mayor razón si se tiene en cuenta que en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional –MEN– aún no ha presentado los lineamientos curriculares correspondientes a esta área.

En este escenario, formular una propuesta pedagógica que tenga en cuenta el estado de la enseñanza de la Informática en Bogotá y el país, así como los recursos y necesidades de la población estudiantil del Colegio Las Américas IED, llevó a una búsqueda activa y a un estudio puntual sobre qué se enseña en tecnología e informática, qué orientaciones se dan desde el MEN, cómo administra la Secretaría de Educación del Distrito –SED– dichas directrices y cómo se trabaja en este sentido en otros colegios.

Desde el punto de vista normativo se identifica que la Ley 115 de 1994 incluye la tecnología e informática entre las áreas obligatorias y fundamentales en la educación básica. Para reglamentar esta ley el MEN expidió la Resolución 2343 de 1996, en la que se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal y aparecen los logros de “tecnología e informática” enfocados en el uso, funcionamiento y diseño de instrumentos tecnológicos. En Bogotá, la SED creó en 2000 la Red Integrada de Participación Educativa –REDP–, un avance tecnológico que posibilitó la dotación de un aula de sistemas con conexión ADSL, en la mayoría de colegios de Bogotá. Además de la dotación tecnológica, en un acierto de la SED, se propuso a las instituciones desarrollar el Proyecto de Informática Educativa Institucional, para garantizar el aprovechamiento pedagógico de los nuevos recursos. De igual modo, se capacitaron docentes en administración y mantenimiento de estas aulas, así como en el uso de las redes de información que estaban en pleno desarrollo en esa época.

Después de unos años de la llegada de Internet a la escuela, la Secretaría de Educación a través del documento “Cultura informática: educación sujeto y comunicación” dio unas orientaciones fundamentales para la enseñanza de la informática en el Distrito Capital, sugiriendo que el principio básico para la incorporación de la informática en la vida institucional se determine de acuerdo con la propuesta pedagógica de la respectiva institución, es decir, que: “El plan de informática [debía] tener como sustento el Proyecto Educativo Institucional”.

Así mismo se planteaba asumir dos enfoques: el primero, “Pensar la informática con el objetivo de que niños, niñas y jóvenes desarrollen habilidades en el manejo de información y los lenguajes conexos con las TIC” (SED, 2005: 57); y el segundo, “Promover el desarrollo de las capacidades cognitivas de los estudiantes creando ambientes de aprendizaje en los cuales la tecnología ayude a desarrollar las capacidades de autoaprendizaje, solución de problemas, competencias de pensamiento lógico” (SED, 2005: 58). También sugería la aplicación



transversal de la informática, es decir, que no debía enseñarse aislada de las otras áreas del currículo ni solo como objeto de estudio.

En el Colegio Las Américas estas orientaciones se comenzaron a aplicar desde que se creó la REDP a la institución, en cuya implementación participaron los docentes de tecnología e informática, mediante procesos de capacitación y, en especial, a través de una investigación promovida por la SED en convenio con la empresa Global Campus S.A., en 2004. Este estudio, que buscaba obtener una visión de cómo se enseñaba la informática en Bogotá, documentó y sistematizó un grupo de experiencias significativas en informática educativa, que fueron referentes esenciales para el desarrollo efectivo de esta propuesta.

En este sentido, las conclusiones de esta investigación muestran un panorama de diversas metodologías y enfoques pedagógicos debido a que:

Las teorías de aprendizaje que orientan la práctica pedagógica dependen de las condiciones y el tipo de problema que se va a solucionar, por lo cual el docente opta por la conjugación de varias de estas teorías (Rodríguez et ál., 2004: 4).

En general, de acuerdo con las características de las experiencias, los recursos con que cuentan las instituciones resultan decisivos para desarrollar un proyecto de uso y manejo adecuados de las TIC en los procesos pedagógicos; lo que desde entonces ha implicado buscar diversas alternativas como el software libre y sus ventajas para promover el uso autónomo de la tecnología; al igual que configurar y emplear otras estrategias que involucren entre otros enfoques y acciones, la ejercitación y el aprendizaje memorístico; la interacción socrática y el aprendizaje como descubrimiento; el eclecticismo y el aprendizaje heurístico; el constructivismo y el aprendizaje significativo, el constructivismo social.

Más adelante, la Secretaría de Educación de Bogotá formuló la política distrital en informática educativa, planteada en el documento *Observatorio de Informática Educativa-2007*, en el que se afirmaba que:

Por su versatilidad, la informática sirve como posibilidad para apoyar los procesos pedagógicos y generar las capacidades que el estudiante debe tener para analizar e interpretar la información (SED, 2007: 33).

Además, allí se hace énfasis en que la informática es transversal al currículo, integra áreas y facilita su aprendizaje. En este sentido, la SED continúa con los conceptos planteados en 2004 y amplía sus orientaciones con el análisis de las experiencias significativas en informática educativa.

Al tomar como referente esta política distrital, se diseñaron proyectos para aplicar la informática educativa en el Colegio Las Américas IED, a partir de los cuales se venido incorporando y articulando la tecnología a los procesos educativos de la institución, lo que ha generado varios cambios importantes desde que comenzó su aplicación con una metodología constante que se sustenta principalmente en el construccionismo de Papert (1982), como eje central e integrar su aplicación a varias áreas del conocimiento.

## Inicios de la propuesta

Las amplias posibilidades de aplicación de los computadores en los procesos de aprendizaje, y con la idea de innovar y desarrollar un trabajo integrado que desarrollara procesos de pensamiento lógico y científico en los estudiantes, se comenzó a trabajar en una metodología por proyectos de acuerdo con los recursos disponibles. Esta estrategia ofrecía y ofrece muchas ventajas debido a que exige realizar actividades interdisciplinarias, facilitar el aprendizaje en niños con diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, además de tomar en cuenta diferencias culturales y promover el trabajo colaborativo (NorthWest Regional Educational Laboratory, 2002); características centrales del trabajo por proyectos que facilitan la aplicación de diversas estrategias y recursos en todos los grados, desde preescolar hasta el grado once.

Esta forma de trabajo pedagógico facilitó el desarrollo de una propuesta dinámica, porque desde un comienzo la incorporación de la informática a los procesos educativos de la institución ha implicado cambios sustanciales; por una parte, la aplicación constante de una metodología sustentada en el construccionismo de Papert (1982) como eje central de su desarrollo, y por otro, la integración de su aplicación a varias áreas del conocimiento. El proceso comienza en 1999, a partir de una jornada pedagógica que se realizó con docentes de primaria, en la que se les dio a conocer los diversos programas de software educativo, en particular de tipo shareware y freeware<sup>1</sup>, la mayoría sobre el sistema operativo DOS, y algunos sobre Windows. Es de advertir que en ese año aún no había llegado Internet a los colegios, tampoco se habían dado orientaciones por parte de la SED sobre informática educativa; en general, en muchos colegios se enseñaba ofimática básica<sup>2</sup> y lo relacionado con la parte operativa de los PC.

---

1 Shareware: modalidad de distribución de software, en la que el usuario puede evaluar de forma gratuita el producto, pero con limitaciones en el tiempo de uso o en algunas de las formas de aplicación o con restricciones en las capacidades finales. Freeware: tipo de software que se distribuye sin costo, disponible para su uso y por tiempo ilimitado, siendo una variante gratuita del shareware.

2 Ofimática básica: conjunto de aplicaciones y herramientas informáticas que se utilizan en funciones de oficina, procesador de texto, hoja de cálculo, presentaciones, gestor de bases de datos.

Con estos antecedentes, se apreciaba que los estudiantes nuevos en el colegio llegaban en su mayoría con conocimientos limitados en tecnología, con una visión instrumental y operativa de la informática, con un manejo incipiente de algunos programas comerciales de Microsoft. Cambiar esta metodología tradicional por un currículo que facilite el desarrollo de pensamiento lógico y convierta los objetos tecnológicos en “objetos para pensar” (Papert, 1992) fue por tanto el objetivo inicial de la propuesta.

Con ello se buscaba evitar caer en el error de emplear tecnología novedosa con métodos tradicionales de enseñanza. Era común ver que el protagonismo se lo llevaba la espectacularidad de la tecnología, sin que los estudiantes aprovecharan su potencial educativo, también muchos docentes se sentían desplazados o amenazados por este recurso. Por tal razón, buscar la forma de involucrar a los docentes sin que se sientan desplazados, fue un paso necesario para el inicio de la propuesta, ya que:

Los medios informáticos se consideran un recurso complementario a la acción del docente y nunca un elemento que sustituya la acción del maestro, puesto que el papel del profesor sigue siendo un elemento importante en el proceso de enseñanza. Será complemento además de los recursos más tradicionales (Silva, 2010: 33).

Así, el nuevo enfoque interdisciplinario dado en el Colegio Las Américas IED, fue una acción que se adelantó a la visión que con posterioridad le daría la SED, con la llegada de la REDP. Con la puesta en marcha de esta red en 2000, y de acuerdo con las orientaciones de la SED, se diseñó el Proyecto de Informática Educativa Institucional –PIEI–, que contó con un comité dinamizador integrado por los docentes del área de tecnología e informática y de ciencias, humanidades, primaria, educación especial.

Con el PEI se dieron los primeros pasos de integración a otras áreas (ciencias naturales, sociales, matemáticas), con actividades de capacitación a docentes según los espacios disponibles (en esa época no había tantas actividades basadas en proyectos obligatorios), reuniones de área, coincidencias de horas libres. En estos espacios se creaban correos electrónicos, se practicaba la búsqueda de información y páginas web educativas, así como diseño de guías de *Matemáticas para micromundos Logo y Cabri*<sup>3</sup>.

Esta metodología se fue desarrollando en la medida en que los docentes de Tecnología e Informática del colegio participaban en diversos procesos de ca-

3 *Logo*: lenguaje de programación diseñado con fines educativos (desarrollo del pensamiento lógico). *Cabri*: paquete de cómputo de geometría dinámica interactiva en tiempo real.

pacitación ofrecidos por la SED, y en otros eventos como congresos, seminarios, conferencias. De igual modo, se daban a conocer diversas herramientas y metodologías que una vez aprendidas se incorporaban a las clases. Cabe señalar que los proyectos que surgieron de estas capacitaciones ha tenido continuación gracias a la dinámica del trabajo pedagógico, lo que contrarresta en buena medida el hecho de que en la SED no se dé continuidad ni seguimiento constante de muchos de los procesos pedagógicos que este ente inicia, dando como resultado el que varios estudios se archiven con los cambios de administración.

Esta dinámica de trabajo impulsó la organización de la propuesta, teniendo como referente la interacción de los estudiantes con los ambientes digitales, las sugerencias de los docentes en las actividades de capacitación; el análisis del estado de la enseñanza de la informática distrital y nacional, así como el estudio de los modelos pedagógicos más adecuados, buscando los que brindaran sustentos pertinentes para el desarrollo de una metodología que aprovechara las posibilidades pedagógicas de los ambientes virtuales de aprendizaje y facilitara la creatividad de los estudiantes.

El modelo pedagógico creado específicamente para tecnología e informática, como ya se ha mencionado, es el construccionismo, teoría pedagógica creada por Seymour Papert, en donde la acción del estudiante lo convierte en protagonista, se aprende construyendo objetos reales o virtuales. El aprendizaje construccionista sirve así de eje central del proceso pedagógico y se nutre de otros modelos como el del aprendizaje significativo, tan estrechamente relacionado con los procesos de formación que intentan romper con los rezagos de la educación tradicional, que en definitiva es un propósito en la nueva propuesta pedagógica que aquí se da a conocer.

## La puesta en marcha

Es preciso anotar que la propuesta pedagógica parte de las tres principales tendencias en el uso de la informática en la escuela: 1) La disciplina autónoma (objeto de estudio), que permite identificar y definir aquellos contenidos o saberes que son específicos y propios de la tecnología; 2) el campo interdisciplinario (integración de áreas), mediante el cual se emplea la informática como recurso didáctico y medio de aprendizaje; y 3) el desarrollo del pensamiento lógico (aplicación del construccionismo), esto es el uso de micromundos y ambientes virtuales de aprendizaje.

Con el objetivo de estructurar la aplicación de la informática en las clases, a partir del análisis de modelos pedagógicos, se identificaron las ventajas del trabajo

con el lenguaje Logo que se venía realizando en el colegio desde 1995 en primaria. Se encontró que el construccionismo (base pedagógica de este lenguaje), es el modelo más adecuado como eje central de la propuesta pedagógica. De este modo, el trabajo con el lenguaje Logo y sus variantes permite que los estudiantes aprendan de una forma más natural y libre que, con la guía apropiada, se constituye en una eficaz herramienta de aprendizaje que articula las tendencias en el uso de la Informática.

El modelo pedagógico propuesto por Seymour Papert (1982) presenta el construccionismo como alternativa generadora de cambio en los métodos de enseñanza-aprendizaje, un método que propicia nuevas posibilidades y ambientes para aprender y construir conocimiento de manera activa y autónoma. Las ventajas que se obtienen al aplicar el modelo de Papert se ven al presentarle al estudiante un micromundo en el que puede crear, construir, programar por sí mismo a través del computador, en lugar de simplemente actuar como un consumidor pasivo. Si un niño aprende el lenguaje de la tortuga (Logo), puede experimentar y aprender de una forma cercana a “los métodos a los que naturalmente acuden los humanos cuando aprenden en situaciones no relacionadas con la escuela” (1982: 31). Es decir, cuando un estudiante interactúa en un micromundo (que es un ambiente real) puede realizar acciones válidas para ese ambiente, aprovechar el ensayo error, diseñar estrategias para resolver problemas, crear nuevos objetos virtuales.

Estos métodos favorecen por una parte, el desarrollo del pensamiento lógico, y por otra, a la creatividad de los estudiantes que de este modo pueden expresarse de diversas formas, de acuerdo con los estilos, la personalidad y la forma de sentir y pensar de cada uno. Los retos que se plantean en el trabajo con micromundos exigen el desarrollo de actividades que de una manera emotiva acercan al niño a los procesos de aprendizaje, haciendo que valoren y disfruten sus creaciones. Fue precisamente en estos ambientes de aprendizaje donde surgió el proyecto “Jugando y Creando con Scratch”.

En este proyecto se crean historietas animadas en Scratch que representan temas vistos en diversas asignaturas. El proceso que ello conlleva permite potenciar la capacidad de análisis y manejo de información en los estudiantes, a la vez que facilita el refuerzo del aprendizaje en varias áreas. Estas historietas se diseñan en Scratch, lenguaje de programación basado en Logo que facilita la creación de historias interactivas, animaciones, juegos, música y arte y que en el Colegio Las Américas IED se trabaja desde 2009, como un eficaz proceso de enseñanza en ambientes de aprendizaje construccionistas. El proceso de diseño de las historietas se realiza en colaboración con docentes de otras asignaturas, quienes eligen el tema principal, asesoran en contenidos y redacción de textos, y luego, son los estudiantes quienes crean las historietas animadas.

Estas creaciones se realizan aprovechando que el potencial motivador de los computadores sobre niños y adolescentes aumenta la utilidad de las herramientas tecnológicas en el aula; sin embargo, es relevante apreciar que para un óptimo uso de estos recursos se requiere una planificación adecuada, cambiar los métodos y capacitar a los docentes de aula en el uso de las TIC, ya que son ellos los que ayudarán a contextualizar y aplicar lo aprendido en los ambientes virtuales. Por esta razón, para buscar el acercamiento de los docentes a este ambiente de aprendizaje, en noviembre de 2009, diez profesores del Colegio Las Américas y diez docentes de otras instituciones participaron en unos talleres de capacitación dictados por los autores de este artículo, sobre Scratch y otros programas de software libre; en una convocatoria promovida por la SED.

Scratch es un micromundo que, como ambiente de programación basado en Logo, aplica el construccionismo, y que según el creador de este modelo pedagógico debe considerar que

[...] el mejor aprendizaje no vendrá de encontrar las mejores formas para que el profesor instruya, sino de darle al estudiante las mejores oportunidades para que construya (Papert, 1982).

En este sentido, en el trabajo por grupos con Scratch, en algunos casos se da interacción y complemento de habilidades para desarrollar los trabajos y creaciones, por ejemplo, en un grupo de trabajo del grado quinto, formado por Angie (gran capacidad para programar), Astrid (excelente diseñadora gráfica) e Ivonne (ninguna habilidad especial, bajo nivel académico). Este grupo diseña sus creaciones complementando los gráficos de Astrid con la programación de Angie y la ayuda de Ivonne, que poco a poco se ha entusiasmado con el trabajo, aprende de sus compañeras y realiza importantes aportes al proceso de creación. Esto es el construccionismo en acción, porque el grupo resuelve problemas en los retos de programación y diseño que ellos mismos se plantean para alcanzar los objetivos acordados con el docente, además, la interacción entre ellos propicia una construcción conjunta de conocimientos y de ayuda mutua.

Con la interacción de los estudiantes en este micromundo, se trabaja uno de los enfoques de la informática basado en el construccionismo, sin embargo, explorando el potencial didáctico del software libre surgen nuevas posibilidades de aplicación, en este caso buscando la integración de áreas, se emplean otros ambientes virtuales para aprovechar en otros contextos y facilitar el aprendizaje de contenidos en otras asignaturas. En este sentido se parte del trabajo en el aula de informática, entendido como un campo abierto a la participación de otras asignaturas y al desarrollo de un trabajo conjunto con docentes de diversas áreas.

En este trabajo integrado se aprovecha el poder motivador de los recursos informáticos y la facilidad con la cual niños y jóvenes interactúan en los ambientes virtuales. Esto sin duda es una oportunidad para diversificar los métodos de enseñanza con software educativo creado o adaptado a las necesidades previstas en el plan de estudios. De esta manera, los proyectos Aprendamos con Clic y Fútbolmath, diseñados para cubrir este enfoque de la Informática, se desarrollan aprovechando las ventajas del software libre.

El Proyecto Aprendamos con Clic, por su parte, desarrolla selección, diseño, evaluación y aplicación de materiales educativos computarizados –MECS–, en diversas áreas del conocimiento para aplicarlos como refuerzo en las asignaturas e incluirlos en el plan de estudios en los ciclos 1, 2 y 3, con los que se busca mejorar el proceso de aprendizaje en estos niveles. Estos materiales se diseñan en el programa CLIC, ambiente digital que está formado por un conjunto de aplicaciones de software libre que permite crear diversos tipos de actividades educativas multimedia.

En el proyecto se desarrollan aplicaciones con textos, cuentos y poesías, mediante la aplicación de ejercicios de comprensión de lectura, que pueden ser puestos en práctica en todas las áreas con ejercicios como asociaciones, rompecabezas, sopas de letras, completar texto, ordenar elementos, etcétera. A partir de las propuestas de los docentes en las jornadas pedagógicas (por lo general, en las semanas de trabajo institucional), se diseñaron actividades para responder a las necesidades en temas específicos adaptados a nuestro medio de acuerdo con la programación del plan de estudios.

## Proceso pedagógico de un proyecto (Fútbolmath)

“Fútbolmath” es un recurso educativo digital diseñado en Micromundos Pro, es un software que presenta al estudiante ejercicios que permiten practicar algunos temas de matemáticas y un juego de fútbol donde los objetos virtuales se mueven de acuerdo con coordenadas y direcciones dadas por los usuarios del software. Este juego se diseñó en un trabajo de integración de docentes de informática y matemáticas del Colegio Las Américas IED, para reforzar el aprendizaje sobre números enteros, plano cartesiano, ángulos y vectores.

Las características de este software, hacen que con su simbología y escenarios lúdicos, se modifiquen diversos aspectos de la enseñanza de las matemáticas en el Colegio Las Américas. Es frecuente, más de lo que se desearía, que tradicionalmente aún se realizan en algunos procesos de enseñanza-aprendizaje un gran

número de procedimientos mecánicos y rutinarios en particular con el tema de los algoritmos en enteros. Con la propuesta del software se pretende modificar esos escenarios, haciendo que el tiempo que se dedica exclusivamente a la práctica algorítmica, pueda ser una posibilidad de refuerzo empleado en profundizar los conceptos y en desarrollar la interdisciplinariedad que pueda tener con otras áreas; también se pueden desarrollar destrezas de un nivel cognitivo más alto como puede ser el cálculo aproximado y la estimación, entre otros

### *Plan Operativo - Fútbolmath*

Las fases de este proyecto se observan en las tablas 1, 2, 3 y 4.

Tabla 1. Fase I. Capacitación de docentes

Actividad	Curso: Aplicaciones Pedagógicas de Micromundos Pro.
Descripción	Curso de capacitación ofrecido por la Secretaría de Educación para docentes.
Objetivos	Conocer nuevas posibilidades pedagógicas de este software. Compartir conocimientos con docentes de otras instituciones. Diseñar un software para aplicarlo en el Colegio Las Américas.
Estrategias pedagógicas	Analizar posibilidades de aplicación de un ambiente virtual diseñado en Logo donde se trabajen conceptos matemáticos con lúdica.

Tabla 2. Fase II. Diseño de software

Actividad	Diseño juego virtual
Descripción	Diseño de un juego virtual de matemáticas como producto final del curso de capacitación.
Objetivos	Diseñar un juego con un lenguaje gráfico que le dé significado y sentido real a la simbología de las Matemáticas. Reforzar y motivar con actividades lúdicas el aprendizaje de algunos temas de geometría y matemáticas a través de un juego de fútbol virtual.
Estrategias pedagógicas	Consulta con docentes de matemáticas de la institución sobre metodología y semiótica de esta área en temas puntuales.

Tabla 3. Fase III. Aplicación y pruebas con estudiantes

Actividad	Pruebas del software.
Descripción	Aplicación de una prueba piloto del software a un grupo de 25 estudiantes de los grados quinto y sexto.
Objetivos	Analizar la interacción de los estudiantes con el juego para realizar ajustes al software.
Estrategias pedagógicas	Integración de docentes de matemáticas al proyecto, reuniones y consultas sobre ajustes al software y actividades previas y posteriores a su aplicación.



Tabla 4. Fase IV. Rediseño e integración al plan de estudios

Actividad	Aplicación recurso virtual
Descripción	Diseño de nueva interfaz del juego, aplicación como refuerzo de números enteros, ángulos y vectores.
Objetivos	Integrar las asignaturas de matemáticas, geometría e informática para desarrollar competencias y habilidades en plano cartesiano, números enteros, ángulos y vectores con un juego diseñado en Micromundos Pro. Rediseñar el software de acuerdo con resultados de las pruebas con estudiantes.
Estrategias pedagógicas	El juego virtual se diseñó estudiando el lenguaje formal de las matemáticas empleado en los temas a practicar, buscando la mejor forma de crear un ambiente virtual para reforzar y darle un sentido y significado en otros contextos al aprendizaje de los temas tratados. El papel de la informática en este caso es de mediador o facilitador del proceso para que la notación formal de las matemáticas sea más fácil de interpretar.
Análisis del proceso	Los medios de enseñanza que se utilizan en la escuela no siempre favorecen el logro de los diversos tipos de aprendizaje que se espera alcanzar, en particular, el planteamiento y análisis para la solución de problemas queda relativamente limitado cuando los medios de enseñanza son los tradicionales. La exploración por parte de los estudiantes de ambientes de aprendizaje que sean ricos en situaciones para recrear o llegar al conocimiento, favorece el aprendizaje conceptual por descubrimiento propio.

La otra tendencia de aplicación de la informática en la escuela es su enseñanza como objeto de estudio; al respecto no debe descuidarse este enfoque porque se considera necesaria la formación para el uso crítico y responsable de la tecnología, temática que se desarrolla en las clases cotidianas, buscando la manera de formar estudiantes autónomos en el uso de las TIC. Para este propósito, el uso de software libre ofrece una excelente oportunidad, dada la versatilidad y libertad que le da al usuario de adecuar el recurso a sus propósitos. En este campo se desarrollan trabajos en diseño gráfico con Gimp, diseño de páginas web con NVU, edición de videos, edición y publicación de revistas virtuales. El trabajo con el software libre se desarrolla con énfasis en la “Netiqueta”<sup>4</sup>, actividades de lectura y talleres sobre redes sociales, uso responsable de la tecnología con orientación y diálogo de los docentes sobre las actividades que realizan los estudiantes en la red.

Estas actividades se fortalecen con la enseñanza de la tecnología en otras manifestaciones como la electricidad y robótica donde se complementa su aplicación con la programación en lenguaje Logo (Scratch) para reforzar y profundizar con desarrollos electrónicos el razonamiento lógico y analítico así como la solución de problemas tecnológicos cotidianos. El proyecto *Robótica en Acción* se centra en el diseño y construcción de robots sencillos con materiales reciclados y elementos electrónicos para aplicar conocimientos de informática,

4 Netiqueta: es un conjunto de reglas que tratan de regular la conducta de los usuarios de los servicios de Internet.

electricidad electrónica y física. Estos elementos se controlan con el uso de tarjetas electrónicas de hardware libre y la programación con Scratch. El proyecto se lleva a la práctica con la planeación de actividades en el área de tecnología e informática formando grupos de trabajo con estudiantes para el diseño y construcción de los robots, comenzando desde trabajos sencillos hasta la integración de aparatos de varios grupos en una actividad común de mayor complejidad.

Luego del análisis descrito, la propuesta pedagógica se organiza con base en los tres enfoques de la informática educativa ya mencionados. Al respecto, tras varios años de experiencia, se identificó que la metodología por proyectos que apoya el trabajo cotidiano de aula, es una buena alternativa para integrar áreas y motivar al estudiante a desarrollar competencias en la solución de problemas, expresar su creatividad y enriquecer el ambiente de aprendizaje en la escuela, teniendo como base, como ya se ha mencionado el construccionismo y el aprendizaje significativo, entre otros enfoques pedagógicos, como se aprecia en detalle en la tabla 5.

Tabla 5. Tendencias o enfoques pedagógicos

Objetivo	Desarrollo pensamiento científico			
Tendencias o enfoques informática educativa	Integración de áreas		Desarrollo de pensamiento lógico	Objeto de estudio
Ejes construccionismo	Entidades públicas		Micromundos	Objetos para pensar
Proyectos	Aprendamos con Clic	Fútbolmath	Jugando y creando con Scratch	Robótica actividades en acción de aula
Competencias	Permite y facilita interactuar con textos digitales e impresos, analizando, respondiendo y reconstruyendo información. Involucra diferentes asignaturas. Fortalece el dominio conceptual numérico, así como el dominio conceptual geométrico y el de la medición.		Dominio conceptual de temas matemáticos en ambientes reales (Micromundos), que motivan a los estudiantes a analizar e interpretar información, expresar su creatividad y capacidad para la resolución de problemas.	Tener precisión para describir, analizar y comparar, es decir, para exponer su propio pensamiento por escrito o en construcciones, mediante el empleo de diversas herramientas tecnológicas o cualquier ambiente digital. Habilidades en búsqueda de información, en el manejo de signos, símbolos, datos, códigos, manuales, directorios, bibliotecas, archivos, etcétera.

## Resultados

La propuesta pedagógica, luego de varios años de desarrollo, ha generado impacto en la comunidad educativa del Colegio Las Américas: docentes y estudiantes valoran positivamente el aporte de los ambientes digitales de aprendizaje en el mejoramiento del nivel académico de la institución. En el aspecto pedagógico y metodológico, el desarrollo del pensamiento lógico en la interacción de los estudiantes con los micromundos y los aportes en el dominio conceptual numérico, comprensión de lectura, organización de la información y demás competencias, donde la tecnología ha contribuido en su mejoramiento y fortalecimiento, han permitido destacar la importancia de la aplicación transversal de las TIC en los procesos pedagógicos de la Institución.

Estos resultados académicos se complementan con el cambio de actitud de los estudiantes de una visión instrumental y de esparcimiento de la informática a considerarla ahora como un recurso virtual y un ambiente formativo que les ayuda además de mejorar sus conocimientos y competencias, a propiciar y fortalecer la interacción y colaboración entre pares al ver la importancia de trabajar en equipo para desarrollar los trabajos que los diferentes proyectos de la propuesta exigen.

Otros resultados son los productos digitales diseñados en la institución por docentes y estudiantes, que responden a necesidades didácticas del colegio y evidencian el avance en producción de contenidos, uno de los aspectos que facilitan el desarrollo del pensamiento científico.

## Conclusiones

La “libertad” que se tiene en la elaboración del currículo de tecnología e informática propició en buena medida la búsqueda y análisis de las diversas metodologías y contenidos en la enseñanza de la informática educativa en el Distrito Capital y en el resto del país, puesto que ha implicado diseñar una propuesta transversal que busca mejorar los procesos de aprendizaje, a partir de una visión dinámica y flexible de la aplicación efectiva de las TIC en la educación.

El análisis de los resultados y el impacto que genera la propuesta pedagógica en la institución se evidencia viendo la interacción de los estudiantes en los diferentes ambientes virtuales, ya que su percepción cambia y se enriquece el aprendizaje cuando se aprende en un escenario diferente del cuaderno o los libros. La combinación de diversas estrategias para tratar un tema, trabajándolo

en diversos contextos permite una apropiación más sólida e integral de conocimientos. Las nuevas posibilidades de los ambientes virtuales con la visión interdisciplinar de los temas crean un campo propicio para el desarrollo del pensamiento científico y crítico porque estos escenarios favorecen la creatividad, la experimentación, la exploración y la búsqueda de estrategias para solucionar problemas de manera activa y autónoma.

Sin duda, estas posibilidades de los ambientes virtuales son inherentes a la formación en TIC y representan un potencial indiscutible para el desarrollo del pensamiento científico; puesto que:

[...] Formar en las nuevas tecnologías es formar la opinión, el sentido crítico, el pensamiento hipotético y deductivo, las facultades de observación y de investigación, la imaginación, la capacidad de memorizar y clasificar, la lectura y el análisis de textos e imágenes, la representación de las redes, desafíos y estrategias de comunicación (Perrenoud, 2011: 109 ).

En mundo altamente globalizado, que demanda una formación en competencias informáticas básicas sólidas y actualizadas, la riqueza de posibilidades de las TIC resulta fundamental para comprender y analizar los fenómenos naturales del entorno, probar teorías e hipótesis, comprender la realidad de una forma racional y crítica. Por esta razón, esta propuesta pedagógica que busca aprovechar estas posibilidades, es una forma de contribuir a la formación integral de los estudiantes del Colegio las Américas para que se enfrenten con éxito a los retos que plantea la nueva era de la información; esto es, para que sean capaces de comprender, construir y transformar el conocimiento y la realidad en favor del cambio y el mejoramiento tanto de la calidad de la educación como de la vida individual y colectiva.

## Referencias bibliográficas

North West Regional Educational Laboratory. (agosto de 2002). *Aprendizaje por proyectos*. Recuperado el 17 de agosto de 2011, de <http://www.eduteka.org/AprendizajePorProyectos.php>

Papert, S. (1982). *Desafío a la mente: computadoras y educación*. Buenos Aires: Galápagos.

Papert, S. (1995). *La máquina de los niños: replantearse la educación en la era de los ordenadores*. Barcelona: Paidós.

Perrenoud, P. (2011). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Bogotá: Magisterio.

Rodríguez, E., Fonseca, Ó., & Nagles, E. (junio de 2004). *Experiencias significativas en informática educativa*. Recuperado el 18 de mayo de 2011, de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-106527.html>

Secretaría de Educación Distrital, SED. (2005). *Cultura informática: educación sujeto y comunicación*. Bogotá: SED.

Secretaría de Educación Distrital, SED. (2007). *Observatorio de Informática Educativa*. Bogotá: SED, Dirección de Servicios Informáticos.

Silva, S. (2010). *Informática educativa: usos y aplicaciones de las nuevas tecnologías en el aula*. Bogotá: Ediciones de la U.

## **Bibliografía de consulta**

Badilla, S. E., & Chacón, M. A. (junio de 2004). *Construccionismo: objetos para pensar, entidades públicas y micromundos*. Recuperado el 10 de marzo de 2008, de <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/1-2004/construccionismo.php>

De La Ossa Sierra, H. (2005). *Cultura informática: educación, sujeto y comunicación*. Bogotá: SED.

Prudencio, M. (junio de 2007). *Scratch, Una herramienta lúdica de iniciación a la programación*. Recuperado el 9 de febrero de 2010, de [http://www.linux-magazine.es/issue/28/078-082\\_ScratchLM28.crop.pdf](http://www.linux-magazine.es/issue/28/078-082_ScratchLM28.crop.pdf)

Salas, M., & Cané, C. (septiembre de 2007). *Curso desarrollos en Clic y Neobook*. Recuperado el 2 de marzo de 2010, de <http://www.tizaypc.com/cipcursos/curso8.php>



## Del juego a las matemáticas: una estrategia innovadora en la práctica docente

ÓSCAR RAÚL RUIZ MURCIA\*

### Introducción

En general, en el contexto escolar colombiano se observa con frecuencia que una de las dificultades de la educación es la solución de problemas en el campo de las matemáticas, así lo indican informes del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2010), que apuntan a inquietudes como: ¿Cuál es el rendimiento de los alumnos de la región? ¿Qué hacer para mejorar la calidad educativa? ¿Cómo puede la educación mejorar las posibilidades de millones de estudiantes? Preguntas consideradas precisamente en el “Primer estudio internacional comparativo en lenguaje, matemática y factores asociados”, realizados por la Unesco (2009).

En esta investigación participaron 55.000 estudiantes de educación básica, padres, tutores, profesores y directores de escuelas de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Honduras, México, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela. Los resultados, que *Al Tablero* (MEN, 2010) da a conocer, constituyen un insumo importante para la formulación y ejecución de las políticas educativas en los países de la región. La idea es que los encargados de la toma de decisiones encuentren en este estudio información de apoyo y orientación para los procesos de racionalización y focalización de recursos para mejorar la calidad y la equidad de la educación. Los resultados en matemáticas,

---

\* Licenciado en Matemáticas:. Vinculado al distrito desde hace diez años y con catorce años de ejercicio docente.

salvo el caso de Cuba, son bajos y desiguales. Los alumnos reconocen signos y estructuras, pero tienen escasa capacidad para resolver problemas matemáticos simples de la vida cotidiana.

Al analizar los resultados de las Pruebas Saber para los grados quinto y noveno de 2009 de matemáticas, en el colegio Cedit San Pablo de Bosa, se puede concluir que al comparar los niveles de desempeño en el ámbito nacional, Bogotá, local y el colegio, la institución está por debajo de las expectativas esperadas para el nivel nacional. Los porcentajes son bajos en los niveles satisfactorio y 0% en el avanzado. En comparación con Bogotá se está en un nivel medio, y en la localidad, se sitúa en un nivel alto.

En cuanto a competencias matemáticas, el Cedit San Pablo de Bosa es débil en el razonamiento, formulación de problemas especialmente en el geométrico y la solución de problemas, un poco más fuerte en la solución de problemas numéricos, en el campo de la probabilidad.

Los resultados obtenidos son consecuencia de la apatía de los alumnos hacia las matemáticas, además de los problemas que presentan en la lectura competente de los textos, problemas que generan numerosas dudas en el entendimiento de lo que se lee, y por tanto, en sus alternativas de solución.

Es a partir del reconocimiento de esta dificultad que se propone realizar una innovación con un juego que por ser fácil de manejar y de entender en cuanto a que sus reglas son simples, y que dado que requiere de una estrategia para solucionar el juego, resulta apropiado para los propósitos de mejoramiento en el área mencionada. Frente a esta situación, cabe mencionar las preguntas que se hace Miguel de Guzmán (año) en su artículo “Juegos matemáticos en la enseñanza”: ¿Dónde termina el juego y dónde comienza la matemática? Puesto que como él mismo lo sugiere, este interrogante admite muchas respuestas, pero para el ejercicio docente depende ante todo de los objetivos formativos de los profesores y del tipo de juego que se va a aplicar.

## Fundamentos teóricos

El estudio de este trabajo está enfocado en las estrategias pedagógicas que, como lo formula Antanas Mockus y su grupo de investigación (1984), son acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes



La experiencia del Colegio San Pablo Bosa ha mostrado que son pocos los profesores que se han preocupado por conocer y comprender aspectos relacionados con el juego y las matemáticas como recurso generador de estrategias. Por esta razón, surgen los siguientes interrogantes que dan origen a la problemática sobre la cual se realiza la innovación: ¿Qué relación existe entre el juego lúdico “El Triángulo” y las matemáticas? ¿Cuál es la destreza o competencia que utilizan los estudiantes al enfrentarse a un juego de estrategia como lo es “El Triángulo”? ¿Qué tipo de sugerencias aportan los estudiantes en el juego?

Para dar solución a estos interrogantes los docentes optamos por aplicar el juego que dada sus características resulta pertinente, pues entre otros aspectos, ayuda a desarrollar el pensamiento, posee una gran diversidad de movimientos con las fichas, reconoce la necesidad del análisis intelectual que se enfoca en la utilización de una estrategia ganadora, además implica, como lo plantea George Polya (2003), que para resolver un problema que en este caso es una estrategia ganadora se necesita:

- Comprender el problema: como lo demostró el estudio del Ministerio de Educación Nacional –MEN–, en un gran porcentaje de los problemas de matemáticas consiste en que los alumnos no comprenden el problema, ya sea porque no saben leer comprensivamente o porque no saben qué operación deben realizar.
- Concebir un plan: cuando se entiende el problema se sigue un plan que puede tener varias alternativas.
- Ejecutar el plan: implica que se debe ejecutar este plan mediante la realización de pasos que son necesarios para ejecutarlo.
- Examinar la solución obtenida: no todas las soluciones son verdaderas, por tanto, es preciso verificar su validez.

Para llevar a buen término el proyecto se plantearon, entre otros, los siguientes objetivos: describir y analizar el juego “El Triángulo” en busca de las estrategias ganadoras que puede contener; lograr que los estudiantes conozcan, se motiven y dominen este juego; identificar las diferentes formas de estrategias y los procesos que se llevan a cabo en la solución del juego. Después se tomaron los pasos que realizaron los alumnos en el juego y se transpusieron en la solución de problemas matemáticos (Polya, 2003).

El presente estudio mostrará cómo los alumnos, mediante la utilización del juego de “El Triángulo”, se acercan con mayor interés y agrado a las matemáticas, hallando diferentes soluciones de juegos, que suponen diferentes estrategias que se pueden aplicar a esta área.

Por lo anterior, se está en condiciones de afirmar que esta innovación aporta y desarrolla fundamentos y habilidades sin duda útiles para las instituciones y organizaciones vinculadas a la educación, incluso en el nivel de la educación superior, que es donde se presentan los mayores problemas.

La innovación se desarrolló teniendo en cuenta el aprendizaje significativo que, como lo destaca Moreira (2005), en su artículo “Cambio conceptual: análisis crítico: propuestas a la luz de la teoría del significativo”, que implica atribuir significados al concepto de cambio conceptual, que no conlleven la idea de sustitución o reemplazo de concepciones en la estructura cognoscitiva del sujeto que aprende, y que se proponen significados en la línea del aprendizaje significativo.

## Metodología

Se considera que los juegos constituyen un aporte importante en la enseñanza de las matemáticas, puesto que como lo indica Beatriz Villabrille (2010), es fundamental la elección del juego adecuado en los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Frente a un juego, sin lápiz y papel, se resuelven innumerables problemas matemáticos los cuales dan muchas ventajas pedagógicas, como por ejemplo:

- Motivar al alumno mediante dinámicas y situaciones atractivas y de carácter recreativo.
- Desarrollar habilidades y destrezas.
- Invitar e inspirar al alumno en la búsqueda de nuevos caminos en la solución de problemas.
- Romper con la rutina de los ejercicios mecánicos.
- Crear en el alumno una actitud positiva frente al rigor que requieran los nuevos contenidos a enseñar.
- Incluir en el proceso de enseñanza-aprendizaje a alumnos con capacidades y estilos de aprendizaje diferentes.
- Desarrollar hábitos y actitudes positivas frente al trabajo escolar.
- Estimular las cualidades individuales, entre ellas, la autoestima, la autovaloración y la confianza.

## Juego “El Triángulo”

La elección de este juego respondió, entre otras razones, a que posee una gran posibilidad de movimientos; es fácil de entender; para su solución se necesita

una estrategia ganadora, que motiva a los estudiantes; se debe trazar un plan como una herramienta que permite reconocer la situación a la que se enfrenta el plantel educativo, el punto en que se encuentran los estudiantes: caracterizar su fortalezas y áreas de oportunidad; y proyectarse hacia metas de mejoramiento para cualificar la calidad de sus resultados.

De acuerdo con lo realizado se reconocen los momentos más relevantes del proceso de innovación, como se recoge a continuación.

### *Momento I. Conocimiento del juego*

**Objetivo:** mediar, a través de las prácticas docentes, para que los alumnos conozcan el juego no como un simple tablero y unas fichas, sino como un juego donde tienen una importancia crucial las matemáticas, en particular, desde la concepción y configuración de los triángulos equiláteros.

**Práctica:** como primera medida, los estudiantes elaboraron una guía sobre los triángulos equiláteros, de ésta salió el modelo que deberían elaborar en madera (juego).

**Fortalezas:** se alcanzó el objetivo de dibujar un triángulo equilátero mediante dieciséis triángulos más pequeños.

**Dificultades identificadas:** se observaron ciertas complicaciones en el manejo de los instrumentos matemáticos, como el compás y la regla. En un comienzo, los estudiantes se mostraron pasivos, no entendían las reglas iniciales.

**Puesta en marcha:** después de conocida la guía, cada uno de los alumnos elaboró el juego en madera. Se indicaron las reglas del juego y su objetivo, se verificó a medida que iban jugando que fueran entendidas.

**Proceso de observación:** entre las observaciones registradas en esta fase caben mencionar las siguientes: en su mayoría los estudiantes realizan jugadas permitidas; algunos cometen errores frecuentes, como pasar por encima de dos canicas, saltar sin tener uniones, debido a las alturas de los triángulos equiláteros, saltar teniendo una casilla vacía en el medio.

**Aprendizaje o ganancia:** todos los alumnos entienden el juego y ya no cometen jugadas prohibidas.

### *Momento II. Conociendo y jugando*

**Objetivo:** familiarizar a los alumnos con el juego, haciendo que jueguen sin ningún otro objetivo que el de conocerlo de primera mano.

**Práctica:** los estudiantes comienzan jugando en grupos, cada jugada la realiza una persona diferente, después de un tiempo ellos se dan cuenta que lo mejor es que cada uno de los estudiantes juegue por separado.

**Fortalezas:** sin ser explícita la intención del profesor, los estudiantes después

de jugar individualmente realizaron competencias (dejar el menor número de canicas) entre ellos, así la actividad permitió que los alumnos intercambiaran experiencias, se motivaran por el juego y se enfocaran en “ganar” de manera espontánea, autónoma y pertinente.

**Dificultades identificadas:** si bien los alumnos entienden la forma de jugar, se colocan como objetivo que les queden menos canicas que sus compañeros, no estudian las diferentes opciones de solución del juego, ni están atentos a cada una de las jugadas realizadas.

**Puesta en marcha:** para recordar los pasos realizados en cada una de las jugadas los estudiantes crearon los siguientes gráficos: por medio de flechas iban indicando cada una de las jugadas y enumerando cada paso; de esta forma enumeraban cada uno de los huecos del juego e indicaban cada paso por los números; dibujaban cada una de las jugadas, indicando su movimiento con una flecha.

**Procesos observados:** se observó una eficaz interiorización de las reglas del juego y una debida comprensión de que para ganar hay que hacer relaciones espaciales, realizar jugadas lógicas, tener un objetivo claro, entre otros requerimientos creativos y cognitivos.

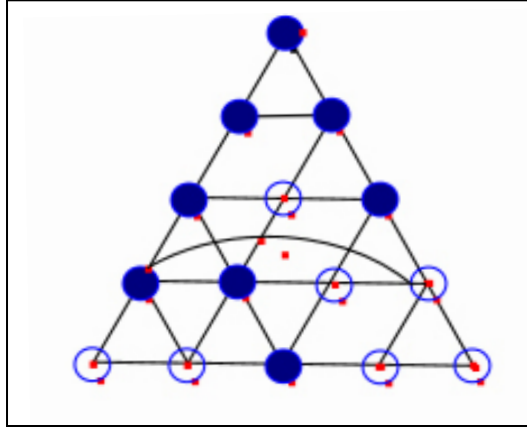
**Aprendizaje o ganancia:** esta segunda etapa sirvió para que los estudiantes no jugaran por jugar, sino que entendieran que tenían un objetivo “dejar una sola canica”. Esto los llevó a comprender la necesidad de construir un plan y unas hipótesis con base, incluso, en las faltas y errores cometidos y en los logros alcanzados. Para ello, se ayudaron con diferentes gráficos que les permitieron recordar las jugadas y verificar si estaban desarrollando bien el juego, algunos partieron de lo más sencillo a lo más complejo.

Es de señalar que en el segundo momento, los estudiantes asumieron el juego “El Triángulo”, como un juego de estrategia, comprendiendo que para ganar es necesario dedicar tiempo a cada una de las jugadas pensando en la siguiente, utilizando, como ya se aludió, el método ensayo y error.

Como lo indica Déniz (1999), un juego necesita siempre una manera de anotar las jugadas que se realizan, repetir las jugadas una vez que el juego ha terminado es esencial no sólo para retener la solución conseguida, sino también para analizar cualquier movimiento realizado. Ello permite tomar un nuevo camino o retroceder hasta encontrar el punto en que se toma una decisión equivocada.

Los distintos estudiosos de este juego han utilizado dos tipos: una notación numérica y otra cartesiana (figura 1).

Figura 1. Juego “El Triángulo”, anotaciones numérica y cartesiana



**Fuente:** Elaboración propia.

### *Momento III. Jugar y verificar*

**Objetivo:** hacer que los alumnos tomen nota de cada una de sus jugadas y verifiquen sus diferentes hipótesis.

**Práctica:** en esta etapa los alumnos desarrollaron la guía en la que iban anotando cada una de las jugadas. Esto permitió verificar diferentes estrategias y dificultades en el desarrollo del juego. Se dedicaron a pensar en cada jugada, ya no utilizaron el método ensayo y error, sino que comprobaron algunas de sus hipótesis.

**Fortalezas:** comprobación de hipótesis por parte de los estudiante.

**Dificultades:** pasar lo que se hace en la práctica a una hoja de papel (pasar de la práctica a la teoría), escribir lo que hago y lo que pienso (estrategia).

**Procesos observados:** este tercer momento sirvió para que los estudiantes realizaran cada una de las jugadas como complemento de una siguiente; dándose cuenta que una jugada mal realizada no los llevaba al objetivo. Esto les hizo ver que no debían comenzar desde el principio sino desde donde se realizó la jugada incorrecta. Al 98% de los estudiantes les gustó el juego y tomaron la guía como una ayuda didáctica para descubrir la estrategia ganadora.

**Aprendizajes o ganancia:** el ingenio de los estudiantes para realizar diferentes estrategias se vio reflejado en la solución del juego, ya que se dieron dieciséis soluciones distintas.

Frente a las fortalezas y dificultades identificadas en este tercer momento, algunos estudiantes señalaron y destacaron, entre otras percepciones en el desarrollo de la guía que: “Al principio me pareció fácil, pero comencé a jugar y siempre me quedaban 2 ó 3 canicas, no era nada fácil” (Brayan Jaramillo, 801); “Aprendí el juego como si fuera por un camino y estuve todo el tiempo concen-

trado” (Eduar Celis, 802); este estudiante utiliza una buena comparación para desarrollar el juego. “Estuvo muy *bacano* porque era un juego como si estuviera resolviendo un laberinto” (Liceth Malaver, 803).

En cuanto a las fortalezas, por ejemplo, en esta etapa los alumnos desarrollaron la guía que les ayudó a comprobar algunas de sus hipótesis, por ejemplo mantener todas las bolas siempre cerca (Mayerli Salas, 801); ocupar el espacio vacío que deja una canica (David Beltrán, 804); formar una L y una V (Jenifer Galvis, 802); utilizar una línea diferente en cada una de las jugadas (Tatiana Mendoza, 804); tratar de sacar las de las puntas (Miguel Narváez, 802).

Los estudiantes desarrollaron el plan de mejoramiento, estrategia que implica varias actividades y para lo cual se apoyaron en la guía y en el docente para mejorar su estrategia en el juego. A partir de un diagnóstico específico: saber cómo es el juego, cómo lo van jugar, cómo es la relación de cada una de las jugadas y cómo tratar de ser amplios. Éste es el punto de partida para comenzar a trabajar sobre fortalezas y debilidades para mejorar.

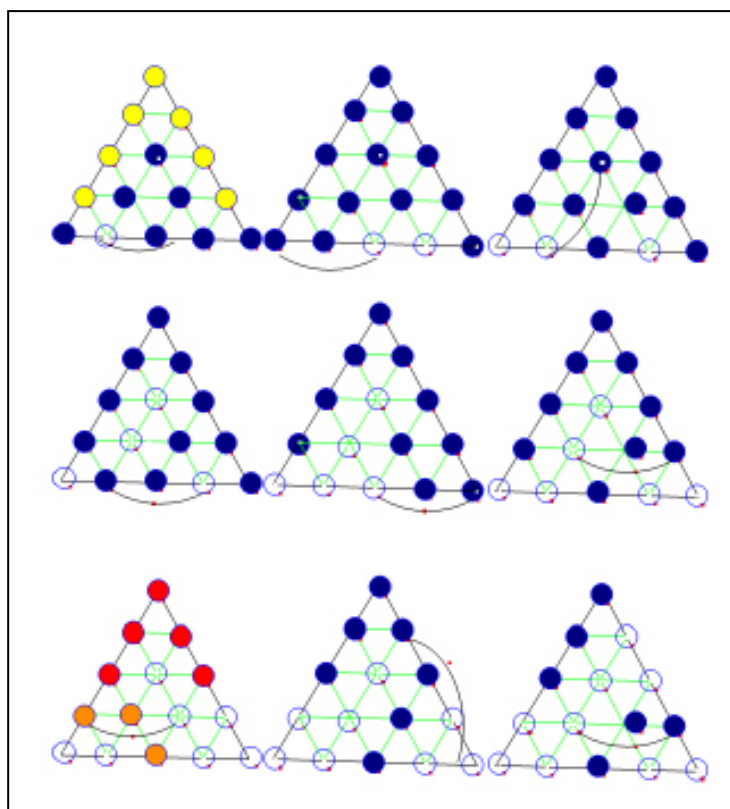
## Estrategias

Como actividad final, los estudiantes expusieron los diferentes resultados; esta experiencia fue sorprendente, debido a que ellos descubrieron, en primer lugar, que hay solamente cinco posiciones del juego y que sólo basta girar el triángulo equilátero para identificar cada una de ellas y que se pueden solucionar utilizando la simetría; y en segundo lugar, dieron 16 formas diferentes de solución utilizando algunos conceptos de matemáticas, como la transformaciones geométricas. Un ejemplo es el siguiente:

### *Posición 1*

Esta posición comienza dejando el hueco vacío en la parte inferior, entre el centro y la esquina; fue desarrollada por ocho alumnos de grado octavo (figura 2).

Figura 2. Juego “El Triángulo”, posición 1



### *Estrategia*

Los estudiantes que realizaron este proceso sugirieron eliminar la parte inferior del triángulo, y así de las cinco canicas solamente queda una en el centro; en los primeros pasos, indicaron no mover las canicas que forman una “V” con el vértice superior, cada lado de cuatro canicas; formar una “V” de tres por tres canicas y una “L” de dos por dos; por último, optaron por formar una “L” grande de tres por tres.

En esta etapa los alumnos pusieron en práctica los planes e hipótesis y algunas de las ideas. Llevaron adelante la estrategia con decisión. La mayoría de los estudiantes crearon un plan para ganar y no se rindieron fácilmente, en la guía realizaron algunas de sus ideas y pudieron comprobar su estrategia. Aunque algunos de los estudiantes se desesperaron, la mayoría tomó con calma el juego y no paraban de jugar, cuando no les funcionaba la estrategia buscaban otra alternativa.

No consideraban que el juego estaba terminado cuando se halló la estrategia, se comprobó y se escribió, sino que se buscaba otra estrategia para otra posición. Para este nuevo reto se aprovechaban de las soluciones anteriores brindadas por las diversas experiencias, tratando de localizar la razón profunda del éxito de la estrategia.

### *Plenaria*

Para describir las estrategias de los estudiantes se realizó una plenaria en la que se presentaron y se explicó puntualmente la manera cómo en cada caso se llegó a la solución del problema.

El desarrollo de esta innovación se llevó a través de una serie de actividades, que implicaban que no podría terminar cuando el estudiante lograra encontrar una o varias estrategias del juego “El Triángulo”, sino que era necesaria una validación de estas estrategias y dificultades.

Se desarrollaron dos guías para orientar el proceso de cómo era la figura del juego y para desarrollar por escrito la estrategia utilizada por los estudiantes.

## **Evaluación y seguimiento**

La primera fuente de evaluación fue la guía dirigida a los estudiantes, instrumento que permitió conocer los distintos pasos que realizaron los alumnos para solucionar el juego y también para verificar la estrategia que cada uno de ellos utilizó para resolver la problemática enfrentada. En la guía los estudiantes pasaron de lo práctico a lo teórico, escribieron cada uno de los pasos, dibujaron allí las diferentes jugadas, como también escribieron las dificultades que se les presentaron y las estrategias que utilizaron para superarlas.

La segunda fuente fue el diario de campo, dado que la innovación es de tipo descriptivo, los datos proporcionados por la observación y consignados en los diarios de campo fueron leídos varias veces con el fin de verificar su pertinencia y sus características. Esta lectura permitió la reflexión acerca de la realidad observada. Por medio de notas marginales posteriormente subrayadas, se identificaron los aspectos relacionados con las estrategias que los estudiantes utilizaron como primera medida.

Para realizar validación de la innovación se efectuó una plenaria por cursos; en ellas, los estudiantes expusieron las dificultades que tuvieron con el juego y



sus aciertos, algunos de ellos expusieron sus estrategias con carteleras y realizaron el juego en un formato mayor, para que se dieran cuenta de cada una de las jugadas. Esta actividad siempre abría un espacio para la discusión en donde se debatían algunas de las hipótesis que ellos tenían al principio y para analizar cada una de las estrategias obtenidas.

Con la guía, el cuaderno de campo y la exposición de los alumnos se validó la investigación y se realizó una triangulación (Denzin & Lincoln, 2005); con estos datos se logró contrastar y corroborar la información obtenida por medio de las tres fuentes.

Como parte proyectiva de este trabajo se debe continuar en la búsqueda de la aplicación de las matemáticas que se puede construir con el juego “El Triángulo” como en otros campos del saber.

## Resultados

Entre las ideas primarias para solucionar el juego están: no dejar canicas en los vértices del triángulo; no dejar tres canicas seguidas en la tercera línea; ocupar el sitio de la canica que salte, en lo más posible.

El 40% de los alumnos de séptimo, y aproximadamente un 50% de los alumnos de grado octavo, descubrieron que solamente hay cinco posiciones de inicio del juego (donde queda el hueco que no tiene canica), las demás son simetrías que al girar el triángulo resultan ser la mismas.

Algunos estudiantes del curso 804 y 701 les pareció más fácil comenzar con un número determinado de canicas, es así que comenzaron con tres, después cuatro, y fueron aumentando de una en una, cada una de estas situaciones se convirtieron en posiciones ganadoras.

## Conclusiones

Entre las conclusiones más relevantes se destaca el ingenio de los estudiantes para realizar diferentes estrategias en la solución del juego “El Triángulo”; 16 soluciones distintas, en las cuales participaron la totalidad de los estudiantes realizando aportes a cada una de las estrategias es una evidencia de ello. Es de destacar también que el tiempo fue muy corto, ya que solamente se utilizaban algunas clases de matemáticas.

Los estudiantes de grado séptimo que llegaron a una solución fueron 46 alumnos, lo que equivale al 56,79%; y del grado octavo fueron 126 estudiantes, equivalente al 69,23%; esto indica que este juego es adecuado para estos grados.

Es evidente que los estudiantes utilizan procesos en la solución de juegos matemáticos en este caso “El Triángulo”, como los indicados por Miguel De Guzmán (2004).

A partir de esta experiencia, los profesores hemos comprendido y puesto en práctica que no vamos al aula de clase solamente a enseñar, en esta actividad los estudiantes nos enseñaron sus estrategias, reglas de aprendizajes, comportamientos, retos, etcétera, y nosotros acompañamos los procesos y mediamos cuando era pertinente.

En este sentido los profesores debemos tener en cuenta el gran aporte de los juegos, no sólo como una diversión o pasatiempo sino como una herramienta de enseñanza-aprendizaje valiosa, así como lo expresara Leibniz (1646-1716) en una carta fechada en el año 1715: y quien fuera un gran promotor de la actividad lúdica intelectual: “Nunca son los hombres más ingeniosos que en la invención de los juegos [...]. Sería deseable que se hiciese un curso entero de juegos, tratados matemáticamente”.

## Referencias bibliográficas

De Guzmán, M. (2004). *Juegos matemáticos en la enseñanza*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

De Guzmán, M. (2004). *Juegos matemáticos en la enseñanza*. Recuperado el mayo de 2011, de [www.aulamatematicas.org/Historiasyjuegos/grupo.htm](http://www.aulamatematicas.org/Historiasyjuegos/grupo.htm)

García Déniz M. (1999). *El solitario: un juego con mucho juego*. Madrid: Sociedad Canaria de Profesores.

Denzin, N., & Lincoln, Y. (2005). *Manual de investigación cualitativa*. Madrid: Gedisa.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (2010). *Al tablero*. Bogotá: MEN.

Moreira. (2005). *Cambio conceptual: análisis crítico y propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo*. Porto Alegre: Cornell University.

Polya, G. (2003). *Diversas estrategias para resolver problemas*. Barcelona: Número 10.

Schoenfeld, Alan. (2004). *Resolución de problemas de matemáticas y pensamiento*. San José de Miraflores: La Cantuta.

Villabrille, Beatriz (2010). *El juego de la enseñanza de las matemáticas*. Buenos Aires: Instituto Superior Pedro Póveda.

## Bibliografía de consulta

Bueno, A. (abril de 2010). CEP de Albaceteissn: 1988-7922. *Revista Digital Programas*(2).

De Guzmán, M. (1984). *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática*. Recuperado el febrero de 2011, de <http://www.oei.es/oeivirt/edumat.htm>

García Déniz, M. (septiembre de 1997). *El solitario: un juego con mucho juego*. *Números*(31), 3-14.

Gil, D. (2004). *Enseñanza de las ciencias y las matemáticas: Tendencias e innovaciones*. Madrid: Popular.

Goetz, J. P., & Lecompte. (1989). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Akal.

Grupo de Matemáticas EPE. (2005). *Introducción a la Matemática contemporánea*. Bogotá: Corporación Escuela Pedagógica Experimental.

Mazón, J. (2003). *Pensar matemáticamente*. Barcelona: Labor.

Moreno, L. (agosto de 1992). *Constructivismo y educación matemática*. *Educación Matemática*, 4(2).

Moreno, L. (s.f.). *Breve historia de las Matemáticas en Castilla*. Obtenido de <http://www.abceps.es/revistacep>

Secretaría de Educación Pública de México. (s.f.). Recuperado el mayo de 2011, de <http://www.mat.uson.mx/depto/diplomado/secundaria/lecturas.pdf>

Tonucci, F. (1993). *¿Enseñar o aprender?* . Venezuela: Cooperativa Laboratorio Educativo.



# Desarrollo del pensamiento científico en la escuela

Proyecto Innovación en Formación Científica

Con este libro el IDEP difunde los resultados del proyecto de innovación en pensamiento científico en la escuela, adelantado con veintitrés maestros y maestras de diez instituciones educativas oficiales de Bogotá. Este colectivo presenta sus experiencias pedagógicas y cómo a partir de procesos de reflexión, formulación y fortalecimiento de sus destrezas escriturales se nutre y complementa su quehacer. Se trata de experiencias integradas al aula de clase, con el propósito de generar pensamiento crítico, experimentación y cooperación escolar, formación social y política, inventiva, competencias científicas, enseñanza aprendizaje por investigación y acción lúdica; así mismo, estimular la autoestima, la autonomía socio-afectiva, comunicativa, corporal, cognitiva, imaginativa y el trabajo colaborativo desde diversos campos del saber. Se profundiza, además, en los fundamentos teóricos y la implementación de metodologías que permiten identificar el sentido de las prácticas docentes.

SERIE  
INVESTIGACIÓN  
IDEP

